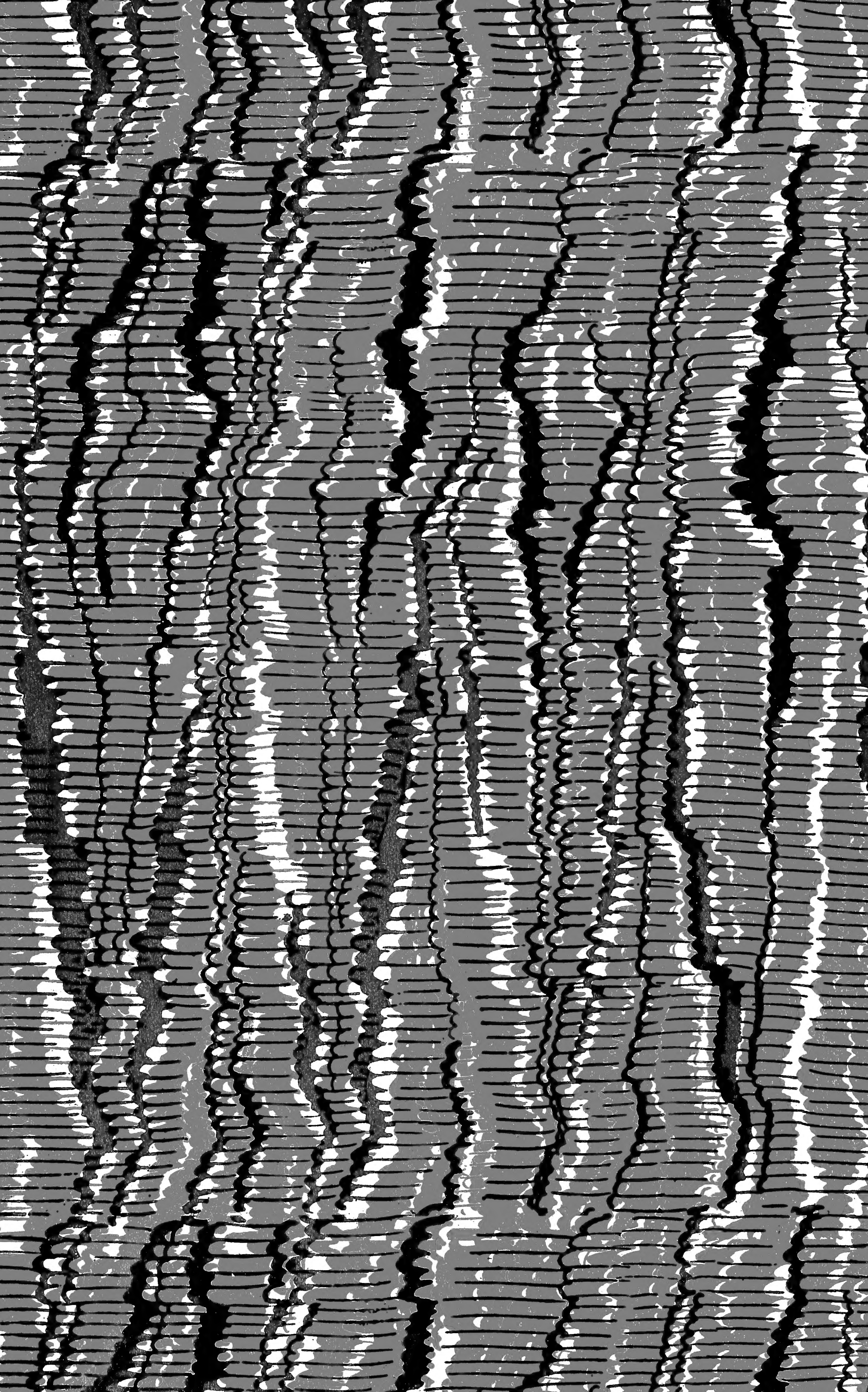
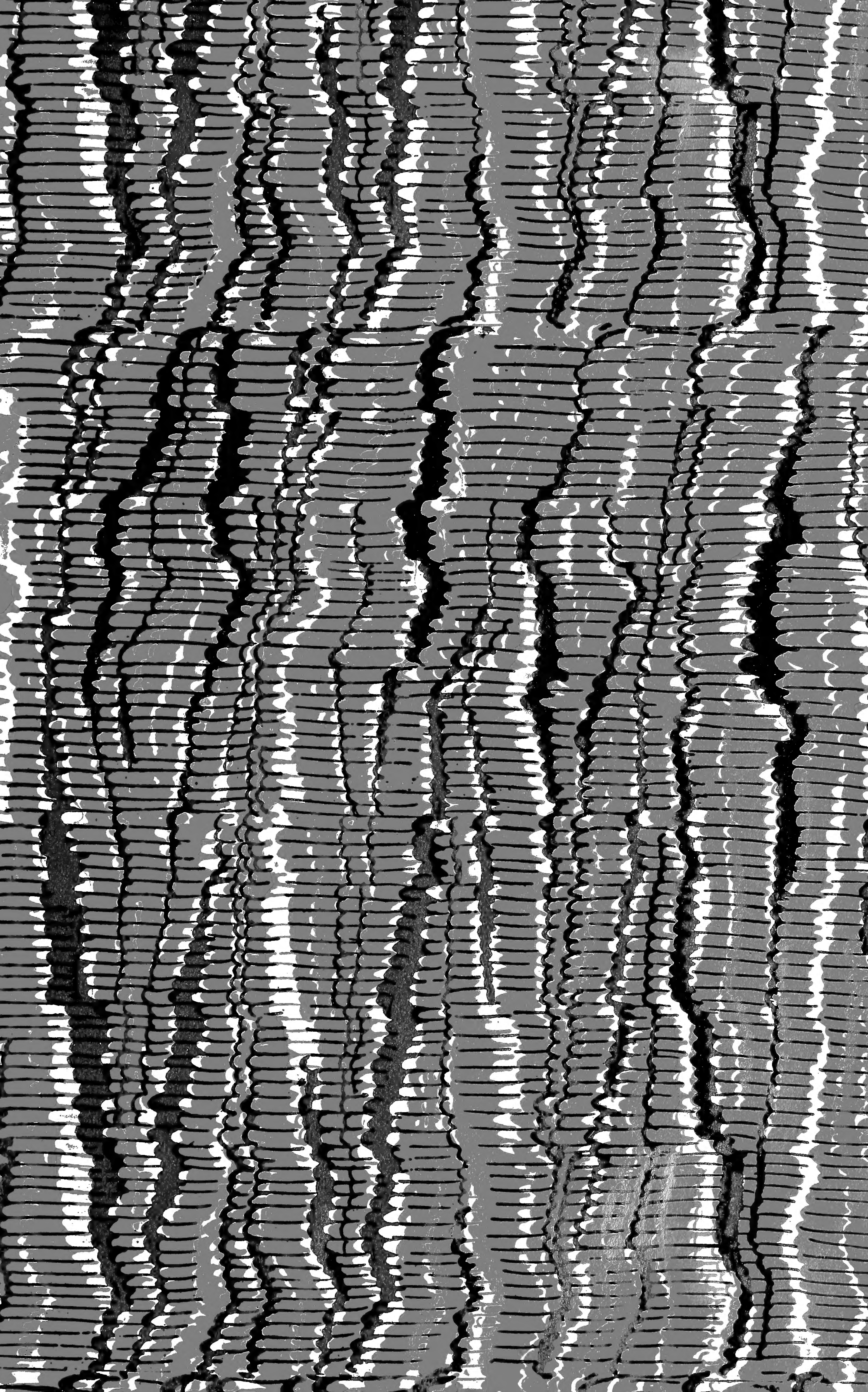


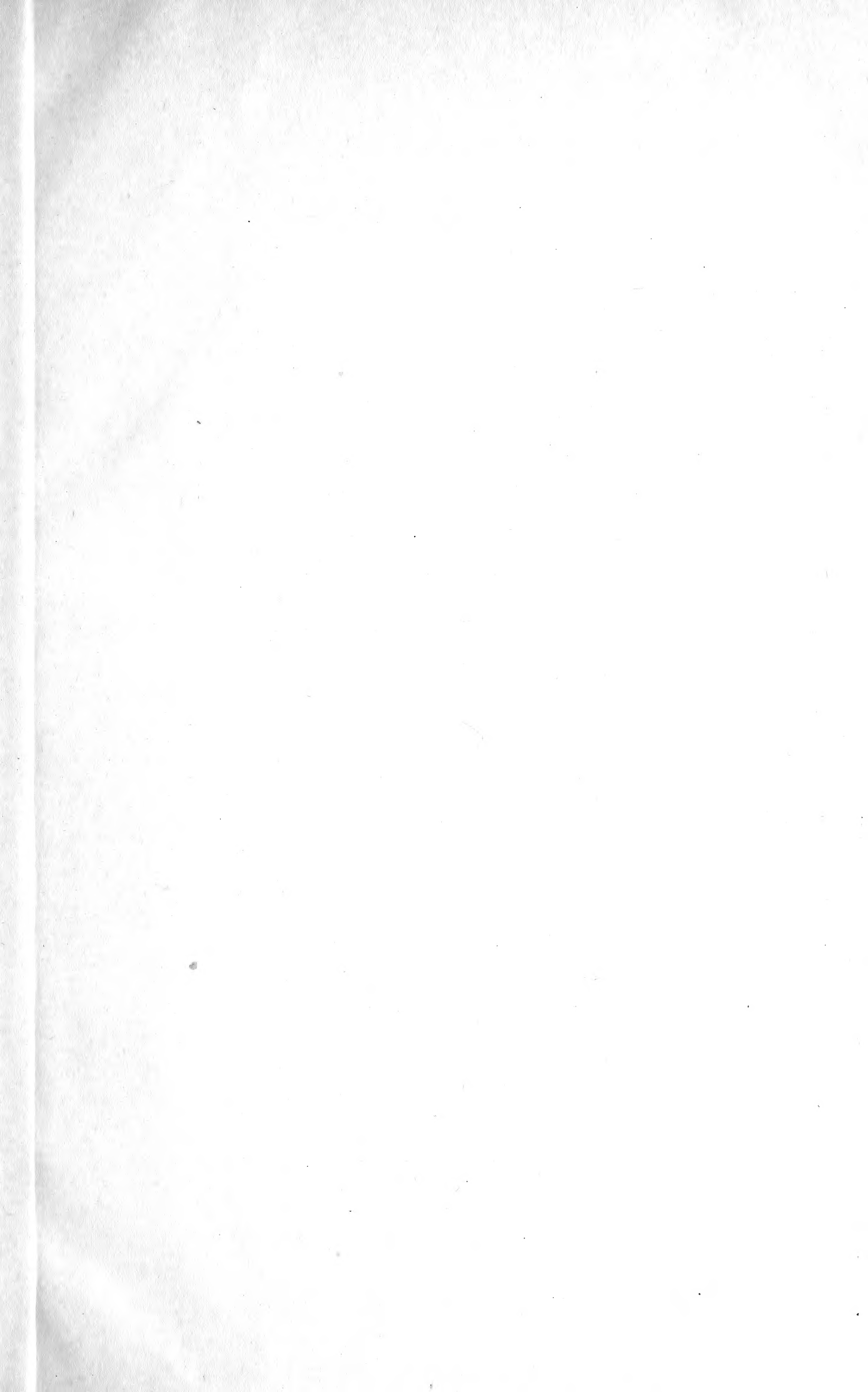














SCHRIFTEN

DER

NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT

IN

DANZIG.

NEUE FOLGE. — DREIZEHNTER BAND.
ENTHALTEND VIER HEFTE MIT NEUN TAFELN.

MIT UNTERSTÜTZUNG DES WESTPR. PROVINZIAL-LANDTAGES
HERAUSGEGEBEN.

DANZIG 1911—1914.
KOMMISSIONS-VERLAG VON R. FRIEDLÄNDER & SOHN IN BERLIN NW. 6, KARLSTR. 11.



Inhalt.

Abhandlungen.

Inhaltsverzeichnis
des gesamten XIII. Bandes.

Abhandlungen.

Vorträge:

SCHRIFTEN

DER

NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT

IN

DANZIG.

NEUE FOLGE.
DREIZEHNTEN BANDES ERSTES HEFT.

(HIERZU TAFEL I BIS VI.)

MIT UNTERSTÜTZUNG DES WESTPR. PROVINZIAL-LANDTAGES HERAUSGEGEBEN.

DANZIG 1911.
KOMMISSIONS-VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG.

Bitte die 4. Seite dieses Umschlages zu beachten.



SCHRIFTEN

DER

NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT

IN

DANZIG.

NEUE FOLGE.
DREIZEHNTEN BANDES ERSTES HEFT.

(HIERZU TAFEL I BIS VI.)

MIT UNTERSTÜTZUNG DES WESTPR. PROVINZIAL-LANDTAGES
HERAUSGEGEBEN.

DANZIG 1911.
KOMMISSIONS-VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG.

Druck von A. W. Kafemann G. m. b. H. in Danzig.

Inhalt.

Abhandlungen.

Jahresbericht

der

Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig

für 1910.

Erstattet von ihrem Direktor, Professor Dr. **LAKOWITZ**,
in der Sitzung am 4. Januar 1911.

Meine Herren! Ein guter Brauch, entsprungen aus dem Gefühl der Zusammengehörigkeit, verlangt, daß bei dem Rückblick auf die Ereignisse innerhalb unserer Gesellschaft während des abgelaufenen Jahres, zu allererst Umschau gehalten werde, ob noch alle die Männer unseres Kreises zur Stelle sind wie zu Beginn des Berichtsjahres. Da ist die traurige Tatsache zu konstatieren, daß seit Gedenken in keinem der früheren Jahre so viele Mitglieder durch den Tod abgerufen worden sind, wie gerade 1910. Die Verlustliste weist 14 Namen von gutem Klang und von Männern auf, die z. T. schon seit Jahrzehnten zu uns gehörten. Voran steht unser tief betrauerter Geh. Sanitätsrat Dr. TORNWALDT. Seit 1870 Mitglied der Gesellschaft, war er in den Jahren 1902—1908 ihr Vizedirektor. Als Sohn dieser Stadt (1843 geboren) mit den Verhältnissen Danzigs wohl vertraut, wissenschaftlich fein durchgebildet und reich erfahren in praktischen Dingen, war er unserer Gesellschaft ein nach allen Richtungen hin kenntnisreicher Berater. Seiner Anregung und seinem unermüdlichen Drängen ist es unter anderem zu verdanken, daß der schon lange gehegte Plan eines Erweiterungsbaus unseres Gesellschaftshauses festere Form und sein bestimmtes Ziel in dem Ankauf der drei Nachbargrundstücke erhielt.

In dem edlen Beruf als Arzt, auf den TORNWALDT sich durch grundlegende Studien in Halle und Greifswald und durch Spezialstudien in Wien vorbereitet hatte, erwarb er sich bald Ansehen und Vertrauen im Kreise seiner Kollegen, die ihn nach dem Abgange ABEGGS als Vorsitzenden des Danziger Ärztevereins, unserer medizinischen Sektion, wählten.

Als Militärarzt hat er in den Kriegen 1866 und 1870/71 dem Vaterlande gedient und Wunden geheilt, in der Folge Spezialist für Kehlkopfkrankheiten

in Danzig, hat er als eine erste Autorität auf diesem Gebiet hierorts eine fü1 die leidende Menschheit segensreiche Tätigkeit bis zum Ausbruch seiner eigenen totbringenden Krankheit entwickelt. Und auch die Wunden, die materielle Not schlägt, wußte der Menschenfreund mit freigebiger Hand zu schließen und ihre Schmerzen zu lindern. Durch eine Reihe von Jahren war Tornwaldt rührig tätig als Stadtverordneter im Verwaltungskörper unserer Stadt, sein Rat wurde viel beansprucht und gern befolgt. So hat unser Tornwaldt als Mitarbeiter überall sich bewährt, als Menschenfreund reichen Segen gestreut und ein Leben reich an Arbeit, aber auch reich an Erfolgen sein eigen genannt. Herbe Bitternisse des Daseins blieben auch ihm leider nicht erspart. Seine Tüchtigkeit, sein sachliches, mildes Denken und Handeln haben ihm einen großen Freundeskreis erworben. Die Erinnerung an seine sympathische Persönlichkeit wird in unserem Kreise so bald nicht schwinden.

Gleichfalls bis in die siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts reicht die Mitgliedschaft zweier jetzt nicht mehr unter uns weilenden Männer zurück, die hier in der Stadt und in unserer Gesellschaft in hohem Ansehen standen, ich meine die des Oberbürgermeisters Ehlers und des Kaufmanns Gieldczinski. Ersterer verweilte gern in unserm Kreise zu einer Zeit, da ihn die Bürde der Pflichten und die Beschwerden des Körpers noch nicht so drückten wie in den letzten Jahren. Als fesselnden Erzähler und humorvollen Redner bei unseren Stiftungsfesten sehe ich ihn im Geiste lebendig vor mir. Zu früh ist er uns gestorben, da er der rechte Mann war, um unsere Interessen höheren Ortes zu vertreten bei der Verwirklichung des Planes eines Neubaues unserer Sternwarte. Und der ehrwürdige Kunstmäcen Gieldczinski, der in seinen gesunden Jahren kaum eine unserer Sitzungen versäumte, war hier eine gern gesehene Persönlichkeit. Stets dankbar für die bei uns empfangenen geistigen Darbietungen und Anregungen, ließ er keine Gelegenheit unbenutzt vorüber gehen, seiner Dankbarkeit Ausdruck zu verleihen durch Überweisung von wertvollen Geschenken aus seiner berühmten Sammlung von Kunstgegenständen. Etliche davon schmücken bekanntlich unseren Sitzungssaal.

Von anderen einheimischen Mitgliedern betrauern wir den Hingang des Kommerzienrats Claassen, eines rechten Danzigers von treuer Anhänglichkeit an unsere Gesellschaft, des allzeit mildtätigen Geh. Kommerzienrats Wanfried, des sympathischen Marine-Oberbaurats Gromsch, dessen eindrucksvoller Nachruf auf unser 1909 verstorbenes Ehrenmitglied v. Neumayer uns noch in frischer Erinnerung ist, des lebensfrischen und beruflich viel begehrten Justizrat Behrendt, des angesehenen Kaufmanns L. Beck, den ein Unglücksfall, ein Todessturz durch den Lichtschacht seines Hauses, gerade heute vor einem Jahre dahinraffte. Wir beklagen tief den Tod unseres Mitgliedes und Gönners des Landeshauptmanns Hinze, der als Leiter der Provinzial-Selbstverwaltung jährlich eine ansehnliche Subvention aus Provinzialfonds unserer Gesellschaft vornehmlich für die Drucklegung der „Schriften“ überwies. Wir trauern um den Verlust des noch jungen praktischen Arztes Dr. Freund, der uns für

diesen Winter einen interessanten Vortrag aus seinem Spezialarbeitsgebiet zugesagt hatte, und den Tod des liebenswürdigen Landesrats MEHRLEIN, der unerwartet einer tückischen Krankheit zum Opfer fiel.

Von auswärtigen Mitgliedern verlor unsere Gesellschaft zwei treue Veteranen, den Rittergutsbesitzer v. MÄRKER auf Rohlau bei Warlubien, der seit 1877, und den ehemaligen Professor am Kadettenkorps und schwärmerischen Naturfreund Prof. Dr. SCHUBART, der seit 1866 unser Mitglied war und erst in den letzten Tagen des Dezember im hohen Alter von 88 Jahren in Zoppot sanft entschlafen ist.

Die lange Reihe der Toten beschließt ein wertgeschätztes Korrespondierendes Mitglied, unser lieber Landsmann Prof. Dr. F. AHRENS, der an der Universität Breslau das chemische Lehrfach vertrat. Gewiß werden Sie, meine Herren, sich noch gern der wissenschaftlichen und populären, stets interessanten Vorträge dieses verhältnismäßig noch jungen Gelehrten erinnern, die uns so recht nachempfinden lassen, welchen begeisterten Anhänger und Förderer die chemische Wissenschaft, welches hervorragende Glied der Lehrkörper der Universität Breslau und ein wie werktätiges Mitglied unsere Gesellschaft in FELIX AHRENS verloren hat.

Alle diese Männer, die als treue Anhänger unserer Sache stets nach Kräften bemüht waren, unsere Bestrebungen zu fördern, haben sich unstreitig Ruhmesblätter in den Annalen der Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig erworben. Wie sie treu bis in den Tod der Gesellschaft gegenüber waren, wird die Gesellschaft ihnen über das Grab hinaus stets ein treues Gedenken bewahren. Das Gedächtnis der Verstorbenen zu dieser Stunde zu ehren, geziemt sich wohl, und ich bitte Sie, meine Herren, sich zum Zeichen dieses von Ihren Plätzen zu erheben. (Es geschieht!)

Auch durch Fortzug etlicher Mitglieder von Danzig hat der Bestand nicht unerhebliche Einbuße erfahren, wenn auch da erfreulicherweise hervorzuheben ist, daß mehrere dieser Ausscheidenden ihre Anhänglichkeit an unsere Gesellschaft durch den Übertritt in die Reihe der auswärtigen Mitglieder bekundet haben.

Besonders beklagenswert ist das Ausscheiden eines hochgeschätzten Einheimischen Mitgliedes, des Professors Dr. CONWENTZ, infolge seiner Berufung zum etatsmäßigen Kgl. Kommissar für die Naturdenkmalpflege in Preußen mit dem Wohnsitze in Berlin, unter Verleihung des Charakters eines Geheimen Regierungsrates. Welche hohe Wertschätzung in unserem Kreise der Scheidende schon früh sich erwarb, geht aus dem Umstande hervor, daß ihn in seiner Stellung als Assistent am Botanischen Garten der Universität Breslau im 24. Lebensjahre unsere Gesellschaft mit der Ernennung zum Korrespondierenden Mitgliede auszeichnete. Mit seiner Berufung zum Direktor des Westpreußischen Provinzialmuseums trat er dann in die Reihe der Einheimischen Mitglieder und wurde schon 1881 in den Vorstand gewählt. Als Sekretär für die äußeren Angelegenheiten hat CONWENTZ durch fast 30 Jahre unsere Gesellschaft nach

außen hin vertreten. Daß dies in mustergültiger Weise geschah, wissen Sie Alle. Als Forscher hat Conwentz unsere Publikationen mit den Schätzen seines Geistes und den Früchten seines nie rastenden Fleißes bereichert. Es war selbstverständlich, daß die Gesellschaft ihrerseits die Gelegenheit benutzte, dem Verdienstvollen beim Scheiden von Danzig ihre höchste Ehrung zu erweisen. Einstimmig wurde Conwentz auf Vorschlag des Vorstandes in der außerordentlichen Mitgliederversammlung vom 19. Oktober 1910 zum Ehrenmitglied ernannt. Unser Mitglied, Herr Prof. Dr. Korella, hatte es in seiner liebenswürdigen Weise übernommen, mit kunstgeübter Hand das Ehrendiplom auszuführen. Leider hat Herr Conwentz endgültig gebeten, von der diesseits geplanten Abschiedsfeier Abstand zu nehmen. Das Diplom wird ihm demnächst nach seinem neuen Wohnorte geschickt werden. Möge dem bewährten Mitarbeiter unserer Gesellschaft das neue Amt Befriedigung und reichen Erfolg bringen, möge er uns auch in der Ferne ein werktätiger Freund bleiben und die Erinnerung an gemeinsames Schaffen zum Wohl der ihm lieb gewordenen Gesellschaft mit ein Trost sein bei der Trennung von der Heimatprovinz und seiner lieben Vaterstadt Danzig. Hoffen wir, ihn recht bald einmal als unser jüngstes Ehrenmitglied persönlich hier im engeren Kreise begrüßen zu dürfen.

In der Ernennung zu Korrespondierenden Mitgliedern ist die Gesellschaft im Berichtsjahre sehr zurückhaltend gewesen. Nur Herr Prof. Dr. v. Rümker von der Universität Breslau, ein vielen von uns wohlbekannter Landsmann und durch seine, auf landwirtschaftlichem Gebiet liegenden, wissenschaftlichen Arbeiten weit bekannter Gelehrter, wurde aus Anlaß seines Besuches hier und seines Vortrages über eine neuerliche Studienreise nach Nordamerika in der zweiten Januarsitzung zum Korrespondierenden Mitgliede ernannt.

Bei dieser Besprechung persönlicher Dinge möchte ich nicht unerwähnt lassen, daß Berichterstatter Gelegenheit nahm, Herrn Apothekenbesitzer Kornstädt aus Anlaß seines 50jährigen Jubiläums als Reichsapotheker und zugleich im Hinblick auf seine 25jährige Mitgliedschaft bei unserer Gesellschaft in deren Namen Grüße und Glückwünsche zu überbringen. Es war im Januar des Berichtsjahres.

Der neue Mitgliederbestand weist nunmehr folgende Zahlen auf. Es sind:

6	Ehrenmitglieder	gegen	5	z.	E.	1909	und	7	z.	E.	1908,
48	Korresp. Mitglied.	„	49	„	„	„	„	50	„	„	„
308	Einheim. „	„	280	„	„	„	„	267	„	„	„
109	Auswärtige „	„	91	„	„	„	„	94	„	„	„

Die Gesamtzahl ist jetzt:

472 Mitglieder gegen 425 z. E. 1909 und 418 z. E. 1908;
die der zahlenden Mitglieder 418, „ 371 „ „ 1909 „ 361 „ „ 1908.

Dieses Plus von 47 Mitgliedern innerhalb eines Jahres ist ein schönes Zeichen für die werbende Kraft unserer alten und doch jugendfrischen Naturforschenden Gesellschaft, die weiter auszuwerten wir nicht müde werden dürfen; und ein jedes der geehrten Mitglieder wird hiermit gebeten, zu seinem Teil

mitzuwirken, daß unsere ehrwürdige Gesellschaft auch numerisch die Führung behalte im Kreise der wissenschaftlichen Vereinigungen der Provinzialhauptstadt, trotz der scharfen Konkurrenz, die das rege Vereinsleben uns hier ringsum geschaffen hat.

Wie ehemals, so ist es auch jetzt noch immer eine Ehre, unserer auf einen Zeitraum von 168 Jahren zurückblickenden Naturforschenden Gesellschaft anzugehören. Jedenfalls danke ich heute nochmals allen den geehrten Mitgliedern, die einer von mir im vorigen Jahre hier ausgesprochenen Bitte neue Mitglieder zu gewinnen, freundlichst und außerordentlich erfolgreich entsprochen haben. Möge der im abgelaufenen Jahre erzielte Erfolg ein guter Ansporn sein zu neuer Tätigkeit nach gleicher Richtung für die Zukunft. Die Herausgabe unserer „Schriften“ wie die Ausstattung unserer Fachbibliothek mit neuen unentbehrlichen Nachschlagewerken erheischt eben in zunehmendem Maße erhöhte, laufende Geldmittel für unsere, in anderer Beziehung stark beanspruchte Gesellschaftskasse.

Die Veröffentlichung unserer „Schriften“ hat ihren gleichmäßigen Fortgang genommen. Das neueste Heft — Heft 4 und zugleich Schlußheft vom XII. Bande — ist im Berichtsjahr fertiggestellt und inzwischen den Mitgliedern zugesandt worden. Es enthält außer den Berichten über die Allgemeinen Sitzungen und die Sektionssitzungen noch neun Abhandlungen: Nekrologe auf Momber (Lakowitz), Lissauer (Conwentz), und v. Neumayer (Gromsch), Arbeiten über „Glaciale Stauchungen und Schichtenstörungen im Diluvium und Tertiär der Danziger Gegend“ und „Ein Vorkommen von *Phragmites Oeningensis* A. Br. im Oligocän bei Danzig“ (Sonntag), über das Thema „Tönender Sand“ (Dahms), „Zahnkrankheiten fossiler und wildlebender Tiere“ (Hermann), „Der neue Chronograph der Sternwarte der Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig“ und „Über die Masse des Planetoidenringes“ (v. Brunn).

Herr Prof. Dr. Dahms, der mit nie rastendem Eifer die Drucklegung unserer „Schriften“ überwacht, hat diesmal die Mühe nicht gescheut, außer dem üblichen Inhaltsverzeichnis für das Einzelheft noch ein besonderes Inhaltsverzeichnis für den nun abgeschlossenen XII. Band zusammenzustellen und diesem (vierten) Schlußheft beizugeben. Es gewinnt dadurch die Benutzbarkeit des Bandes beim Nachschlagen außerordentlich. Herrn Dahms sind wir auch hierfür zu Dank verpflichtet. In der Vorbereitung befindet sich das 1. Heft des XIII. Bandes. Gedruckt sind bereits folgende Abhandlungen: „Immanenz-Monismus und das Übersinnliche. Naturphilosophische Betrachtungen“ (E. Jacobsen †), „Bessel als Astronom“ (v. Brunn) und „Über die Fabrikation dichten Steinzeuges aus westpreußischen Tonen“ (O. Ruff). Es folgt, soweit zu übersehen, noch eine botanische Dissertation: „Vegetationsverhältnisse der preußischen Küstengebiete“ von Hans Preuss.

Die Kosten für die Drucklegung wachsen infolge der steigenden Preise von Jahr zu Jahr immer bedenklicher an. Die hierfür verfügbaren Mittel reichen nicht mehr aus, und Etatsüberschreitungen bei diesem Posten führen

zu Unstimmigkeiten mit der Kassenverwaltung. Weitgehende Abhilfe in dieser Not wird daher zu einem brennenden Bedürfnis der Schriftleitung.

Ordentliche Sitzungen wurden in den Monaten Januar bis Mai und Oktober bis Dezember im ganzen 10 abgehalten. Genaueres über deren Inhalt wird der ausführliche Bericht des Herrn Sekretärs für die inneren Angelegenheiten, Prof. Dr. Wallenberg, bieten. In der Sitzung am 23. März hatten wir die Freude, unser Korrespondierendes Mitglied, Herrn Prof. Dr. Lindner-Berlin, und am 19. Oktober unseren Landsmann, Herrn Prof. Dr. Münsterberg von der Harvard-Universität in Cambridge Mass., zurzeit als Austauschprofessor in Berlin tätig, als Vortragende zu begrüßen. Von beiden Herren haben wir bereits wertvolle Schenkungen ihrer eigenen Schriften in unserer Bibliothek. Voraussichtlich wird uns Herr Münsterberg vor seiner Rückkehr nach Nord-Amerika nochmals die Ehre eines Vortragsbesuches erweisen, wahrscheinlich im April 1911. Der Astronom unserer Gesellschaft, Herr Privatdozent Dr. v. Brunn, hielt in der Zeit von Ende Januar bis Anfang März in 14tägigen Pausen vier durch Lichtbilder ausgestattete interessante Vorträge über das Thema: „Ausflüge in unser Sonnensystem“. Ebenfalls großen Anklang fanden im November zwei Vorträge des Herrn Prof. Dr. Petruschky: „Wesen und Verhütung der sogenannten Erkältungskrankheiten“ und „Fortschritte der Tuberkulosebekämpfung in den letzten drei Jahrzehnten“, denen sich im Februar und März 1911 zwei weitere Vorträge gleichfalls aus dem Gebiete der Infektionskrankheiten anschließen sollen. Alle sechs Vorträge mußten wegen der beschränkten Raumverhältnisse im eigenen Gebäude nach der Technischen Hochschule verlegt werden, deren maßgebenden Körperschaften für die liebenswürdige Überlassung des Hörsaales bzw. der Aula für diesen Zweck besten Dank auch an dieser Stelle auszusprechen dem Berichterstatter eine angenehme Pflicht ist. Nicht minderen Dank spreche ich aber namens unserer Gesellschaft auch den Herren Vortragenden für ihre anregenden und belehrenden Darbietungen aus und füge den Wunsch an, daß solche ein größeres Gebiet umfassenden Vortragszyklen in der Zukunft eine regelmäßige Erscheinung im Rahmen unserer Vortragsveranstaltungen bleiben möchten. Freundliche Angebote nach dieser Richtung nimmt der Berichterstatter jederzeit gern entgegen.

Vom 26. Juni bis 1. Juli 1910 hielt der Verein deutscher Ingenieure seine 51. Hauptversammlung in Danzig ab. Durch die Aufmerksamkeit des uns befreundeten Westpreußischen Bezirksvereins des Vereins deutscher Ingenieure, im besondern seines derzeitigen Vorsitzenden, des Herrn Geh. Reg.-Rat Dr. ing. Krohn, erhielten die Mitglieder unserer Gesellschaft das Recht der Teilnahme an den Sitzungen und sonstigen Veranstaltungen während der großartigen Tagung unter denselben Bedingungen wie die Mitglieder des Vereins selbst. Der Berichterstatter, der als Ehrengast eingeladen war, nahm in der Eröffnungssitzung Gelegenheit, die aus ganz Deutschland und dem Auslande hier erschienenen Herren im Namen unserer Gesellschaft zu begrüßen. Durch denselben Verein erhielten unsere Mitglieder dann noch im Dezember 1910 zu dem

Vortrag des Herrn Dr. THIEM-Halle a. S. „Über den Wert und die Grenzen der LUMIÈREschen Farbenphotographie" eine Einladung, der reichlich entsprochen wurde. Für beide Freundschaftsbeweise ist unsere Gesellschaft dem Westpr. Bezirksverein des deutschen Ingenieurvereins und Herrn Geh. Rat KROHN zu wärmstem Danke verpflichtet.

Außer den auf den engeren Kreis der Mitglieder beschränkten Vorträgen konnten noch zwei für den erweiterten Kreis bestimmte öffentliche Lichtbildervorträge veranstaltet werden; der eine am 5. Januar von unserem jüngsten Korrespondierenden Mitgliede, Herrn Prof. Dr. v. RÜMKER: „Reisebilder aus Nord-Amerika", der andere am 25. November: „Studienreise nach Zentral-Amerika zur Auffindung der Guayaqui-Indianer" von Herrn Reg.-Rat Dr. v. WEICKHMANN. Beide Vorträge fanden ein außerordentlich großes Auditorium und vielen Beifall.

Im ganzen hat unsere Gesellschaft im Berichtsjahr 19 Vortragsdarbietungen veranstaltet, wovon 9 für die Mitglieder und ihre Angehörigen, 10 für die Mitglieder allein bestimmt waren.

Nachzutragen ist noch, daß zu dem Vortrag (14. XI. 10) des Südpolarforschers Sir E. SHACKLETON über seine Südpolarfahrt ausschließlich unserer Gesellschaft außerordentlich verbilligte Eintrittskarten von der auswärtigen Vortragsfirma, die hier den Vortrag in Regie genommen hatte, zugebilligt worden waren[1]). Leider war es nicht gelungen, den Forscher als Vortragsgast für unsere Gesellschaft allein zu gewinnen.

Der Bau eines für unseren Osten ganz neuen industriellen Werkes von hervorragender Bedeutung, der großen Sperre im Tal der Radaune bei Straschin-Prangschin, gab Anlaß zu einer gemeinsamen Exkursion dorthin. Die maßgebenden Körperschaften bei der Anlage und die Herren der Bauleitung wetteiferten, die Exkursion interessant und lehrreich zu gestalten. Bei schönstem Wetter erfolgte am 1. Juni der Besuch der mustergültigen Anlagen zwischen Straschin und Bölkau. Die Herren Regierungsbaumeister BEHRENDT und Oberingenieur BÖKENKAMP gaben über die wasserbautechnischen Fragen bzw. über die Einrichtungen der angeschlossenen elektrischen Kraftstation, an der Hand von Plänen und am Baue selbst, eingehende Erläuterungen, die erkennen ließen, mit wieviel größeren Schwierigkeiten auf dem diluvialen, weichen Untergrunde zu kämpfen ist, als in Gegenden, wo anstehendes Gestein einen festen Baugrund liefert. Dieses, wie die Ausführungen über die hohe, wirtschaftliche Bedeutung der ganzen Anlage im einzelnen wurde mit Interesse und großem Danke entgegengenommen.

---

[1]) Gleichfalls erhielten unsere Mitglieder die Einladung mit Vorzugspreisen zu dem Vortrag des Herrn Prof. Dr. HECK: „Der Berliner Zoologische Garten in seiner künstlerischen und wissenschaftlichen Bedeutung" (14. III. 1910), veranstaltet vom Westpr. Botan. Zoolog. Verein), und zu zwei Vorträgen des Herrn Prof. WAGENER-Danzig: „Wirkungsweise und Ausgestaltung der Flugmaschine" (16. u. 17. III. 1910), veranstaltet vom Verein für Luftschiffahrt in Danzig).

Im September unternahm eine Exkursionsgruppe von 120 Personen der 82. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Königsberg im Anschluß an die Tagung eine $1^1/_2$ tägige Exkursion nach Danzig und Zoppot. Mitglieder unserer Gesellschaft, soweit sie zugleich Mitglieder bzw. Teilnehmer jener Tagung waren, nahmen an den Veranstaltungen und Besichtigungen teil. Der Berichterstatter als Vorsitzender des aus Anlaß dieser Exkursion gebildeten Ortsausschusses begrüßte und führte die fremden Gäste, die den Besuch von Danzig und Umgegend als einen Glanzpunkt der ganzen Tagung nicht aus konventioneller Höflichkeit, sondern einstimmig aus Überzeugung bezeichneten. So gut hatte es ihnen bei uns gefallen.

Eine nicht minder rege Tätigkeit entfalteten im Berichtsjahr die Sektionen der Gesellschaft. Die angefügten Berichte der Herren Vorsitzenden der Sektionen geben hierüber im einzelnen Auskunft. Mit Freude und Genugtuung ist die Neubegründung der Sektion für den naturwissenschaftlichen und mathematischen Unterricht, die unter der Leitung des Herrn Prof. Evers bereits drei wissenschaftliche Sitzungen abgehalten hat, und die Neubelebung der seit 8 Jahren ruhenden Sektion für Anthropologie und Ethnographie zu begrüßen, die unter dem Vorsitz des Herrn Prof. Dr. Kumm im Januar 1911 ihre Arbeiten beginnen wird.

Ich bemerke hierzu noch, daß diesen beiden Sektionen nur Mitglieder unserer Gesellschaft angehören dürfen, wie anderseits jedes Mitglied der Gesellschaft das Recht hat, sich den Sektionen anzuschließen bzw. deren Sitzungen zu besuchen und zwar ohne irgend einen besonderen Beitrag. Anmeldungen nehmen die beiden genannten Herren schriftlich auch mündlich entgegen.

Die geschäftlichen Angelegenheiten, die vornehmlich den Hausbau, die Sternwarteverlegung, das Humboldt-Stipendium, die Aufstellung des Voranschlages für das neue Geschäftsjahr, die Vorstandswahl und Mitgliederwahlen betrafen, wurden in 5 Vorstandssitzungen und 10 außerordentlichen Mitgliederversammlungen erledigt.

Unsere Bibliothek hat durch den Schriftenaustausch unserer Gesellschaft mit 440 in- und ausländischen Akademien, Gesellschaften, Vereinen und Instituten wiederum einen reichen Zuwachs an wertvollen Druckschriften zu ihrem bisherigen Bücherbestande erfahren. Der Kreis der Austauschgesellschaften ist im Berichtsjahr noch erweitert worden durch den Beitritt

des Laboratorio di Zoologia generale e agraria in Portici und
der Kaiserlichen Biologischen Anstalt auf Helgoland.

Dazu sind Ankäufe und Schenkungen von Büchern durch Mitglieder und sonstige Freunde der Gesellschaft gekommen. Allen gütigen Geschenkgebern sei hier der Dank der Gesellschaft ausdrücklich wiederholt. Ihre Namen und ihre Geschenkgaben finden Sie im einzelnen in dem angefügten speziellen Bibliotheksbericht. Die Benutzung der Bibliothek hat mit der Vergrößerung des Mitgliederkreises naturgemäß eine Erweiterung erfahren. Ein Gleiches ist von der Benutzung des Lesezimmers zu sagen. Auch der Journallesezirkel,

der Interessenten auf Wunsch und gratis[1]) zugänglich ist, erfreut sich einer regeren Beteiligung als im Vorjahre.

Die Arbeiten zur Instandhaltung der Bibliothek wie zur Fortsetzung des Zettelkataloges nahmen unter der Leitung des Bibliothekars, Herrn Prof. HESS, ihren regelmäßigen Fortgang. Vor allem konnte durch die eingestellten Hilfskräfte die genaue Aufnahme der sämtlichen periodischen Schriften (Vereins- und Zeitschriften) unter Feststellung etwa vorhandener Lücken, wie anderseits von Doubletten, vollzogen und so der Stoff für das 3. Heft unseres gedruckten Bücherkataloges gewonnen worden. Heft 1 und 2, enthaltend Astronomie, Mathematik, Meteorologie und Physik mit Mechanik, sind ja längst erschienen und stehen Mitgliedern auf Wunsch zur Verfügung. Die Drucklegung des 3. Heftes mußte wegen der Knappheit der für unsere Publikationen zur Verfügung stehenden Mittel auf das neue Etatsjahr verschoben werden.

In dem Neubau ist das drei Zimmer enthaltende feuersichere 1. Stockwerk zur Aufnahme der bis jetzt im 3. Stockwerk des alten Gebäudes untergebrachten Bücherserien der Austauschgesellschaften bestimmt. Der Umzug wird zur guten Jahreszeit unter fachkundiger Leitung erfolgen. Die hierzu erforderlichen Mittel sind bereits in den Voranschlag für 1911 eingestellt worden.

Noch dürfte die Mitteilung interessieren, daß die Herren Bibliothekare der Stadtbibliothek, der Technischen Hochschule und unserer Gesellschaft auf Anregung seitens des Vorstandes im Oktober zu einer Konferenz zusammengetreten sind, an der auch der Berichterstatter teilnahm. Bezweckt war die Herbeiführung einer gemeinsamen Vertretung der drei großen Bibliotheken, die in gegenseitigem Einvernehmen über Neuanschaffungen für die drei Bibliotheken in Zukunft beraten sollen. Der Zweck ist erreicht, mit dem Ziele, Doppelanschaffungen besonders teuerer Werke zu vermeiden. Auch ist eine Vereinbarung erzielt über die Hauptgebiete, auf welche sich die einzelnen Bibliotheken hauptsächlich beschränken sollen. So sind unserer Bibliothek vornehmlich Anschaffungen zur Biologie (Zoologie, Botanik), Ethnographie, Astronomie, Meteorologie, Bakteriologie (soweit sie nicht speziell für Chemiker in Betracht kommt) aufgegeben worden. Selbstverständlich wird den Wünschen arbeitender Mitglieder nach Neuanschaffungen wichtiger Literatur auch für andere Disziplinen der Naturwissenschaften wie bisher Rechnung getragen werden. Nach Bedarf sollen sich solche gemeinsamen Besprechungen etwa jährlich wiederholen.

Die praktische Tätigkeit der Sternwarte hat im Jahre 1910 im allgemeinen unter der gleichen Ungunst der Verhältnisse zu leiden gehabt, auf die schon im vorigen Jahresberichte hingewiesen ist. Dazu traten seit Anfang April die sehr schädlichen Störungen durch die Erschütterungen, welche die Instrumente zunächst durch den Abbruch, dann durch den Wiederaufbau der Nachbarhäuser erlitten. Ihre Rückwirkung auf die Pendeluhren machte jede Weiterführung

[1]) Es ist nur ein Botenlohn von 75 Pf. pro Vierteljahr in der Stadt, in Langfuhr von 1,25 M zu zahlen. Der Wechsel der Journalmappen erfolgt wöchentlich einmal.

regelmäßiger Zeitbestimmungen zwecklos; sie wurden also abgebrochen, nachdem es sich erwiesen hatte, daß die TIEDEsche Pendeluhr für die einfachen Aufgaben, die sich unsere kleine Sternwarte allenfalls stellen kann, ausreichen dürfte. An eine regelmäßige Beobachtungstätigkeit auf der Sternwarte konnte wegen der erwähnten mannigfachen Schwierigkeiten nicht gedacht werden; es sind nur einige vervollständigende Versuche zur Bestimmung der Flächenhelligkeit des klaren Nachthimmels im Anschluß an frühere Beobachtungen an einem günstig gelegenen Orte außerhalb der Stadt angestellt worden. Die beiden helleren Kometen des Jahres standen zu ungünstig im Rauche und Dunste der Stadt, als daß konkurrenzfähige Beobachtungen möglich gewesen wären.

Auch die mechanischen Arbeiten in der Werkstatt haben, soweit sie sich auf astronomische Dinge beziehen, wenig befriedigende Fortschritte gemacht. Die Hauptaufgabe war, für das photographische Objektiv eine neue Montierung und Kassette von möglichst geringem Gewicht herzustellen, weil der kleine, leicht gebaute Refraktor eine beträchtliche Belastung nicht verträgt. Die großen Verzögerungen, welche diese Arbeit erlitt, rührten teils von häufiger Inanspruchnahme des Mechanikers für anderweitige Zwecke der Gesellschaft, teils von langwierigen und schließlich doch nur teilweise erfolgreichen Verhandlungen über die Beschaffung des notwendigen Materials — Aluminium, Magnalium — her. Es haben daher nur der Tubus, die Ansatzringe für Objektiv und Kassette, sowie diese letztere zum Teil bisher fertiggestellt werden können.

Die Hauptarbeit des Astronomen betraf aus den angeführten Gründen die Vortragstätigkeit und theoretische Untersuchungen. Im Kreise der Naturforschenden Gesellschaft ist in den Monaten Januar-Februar, wie schon erwähnt, ein Zyklus von vier Vorträgen aus dem Gebiete der Astronomie des Sonnensystems, speziell der Kometen, veranstaltet worden; außerdem wurden die akademischen Vorlesungen abgehalten.

Die Vorlesungen über Stellarastronomie waren gemeinverständlich. Theoretische Arbeiten über einige Fragen der Stellarastronomie sowie der photographischen Photometrie haben zu abschließenden Resultaten noch nicht geführt; Reduktionsarbeiten, früher in Heidelberg angestellte Beobachtungen des Astronomen betreffend, sind erst in den letzten Monaten des Jahres in Angriff genommen worden. Veröffentlicht wurden, wie bereits oben angegeben, ein kurzer Bericht über den neuen Chronographen und eine Untersuchung über die Masse des Planetoidenringes.

Zu erwähnen ist zum Schluß, daß der Astronom an der Versammlung der Astronomischen Gesellschaft zu Breslau vom 12. bis 16. September teilgenommen, und daß er auf Aufforderung der deutschen Mathematikervereinigung einen Vortrag „BESSEL als Astronom" vor der Abteilung für Mathematik und Astronomie auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Königsberg i. Pr. gehalten hat, welcher in den Schriften der Gesellschaft zum Abdruck kommen wird.

Über die eventuelle Verlegung der Sternwarte auf ein der Technischen Hochschule nahe gelegenes Terrain auf dem Galgenberg und die darüber mit

den Staatsbehörden gepflogenen Verhandlungen sind die geehrten Mitglieder in der geschäftlichen Sitzung vom 6. Mai 1910 unterrichtet worden. Die Sachlage ist folgende: Der Herr Kultusminister hat durch Schreiben vom 22. Januar 1910 das Schenkungsangebot der Naturforschenden Gesellschaft im Zusammenhange mit dem Plane der Technischen Hochschule Danzig ein kombiniertes Institut für Astronomie, Geophysik und Meteorologie im Anschluß an die Hochschule zu errichten, abgelehnt, dafür aber seine Geneigtheit zu erkennen gegeben, der Gesellschaft behilflich zu sein, wenn sie aus eigener Initiative an den Neubau der Sternwarte ginge und bereit ist, die neue Sternwarte zu Unterrichtszwecken der Hochschule zugänglich zu machen. Auf dieser neuen Basis sind danach die Verhandlungen fortgesetzt worden, und es hat sich die Gesellschaft laut Beschluß der Mitgliederversammlung vom 6. Mai 1910 bereit erklärt, nach wie vor 20000 M als einmalige Ausgabe sowie jährlich ca. 2000 M zur Verfügung zu stellen, falls der Staat 33000 M einmalige und 5000 M jährliche Ausgaben für die neue Sternwarte gewährt. In diesem Falle wird die Sternwarte auf den Namen der Naturforschenden Gesellschaft geführt, jedoch soll das Institut — nach besonders festzustellenden Grundsätzen — in Zusammenhang mit dem Lehrbetrieb der Hochschule gebracht werden. Insbesondere soll darauf hingewirkt werden, daß der Astronom der Gesellschaft einen staatlichen Lehrauftrag für die Hochschule erhält. Daß Herr Dr. v. Brunn dem Lehrkörper der Hochschule als Privatdozent angehört, ist Ihnen bekannt. Die Entscheidung über die materielle Seite der ganzen Sternwarteangelegenheit steht zurzeit noch aus. Man hofft, der Entwurf des neuen Etats für das Haus der Abgeordneten zum Preußischen Landtage wird Gewißheit bringen. Die notarielle Auflassung des in Aussicht genommenen Bauterrains ist bis zum 1. Juli 1911 nach Vereinbarung mit dem derzeitigen Eigentümer hinausgeschoben worden.

Mit besserem Erfolge ist die Frage des lange geplanten Neubaues an unserem Hause gefördert worden. Nachdem am Schluß des Vorjahres die Baupläne und der Kostenanschlag bereits fertig ausgearbeitet vorlagen, wurde im Januar des Berichtsjahres von der Mitgliederversammlung beschlossen, die s. Z. auf Grund einer Schenkung seitens des Sparkassen-Aktienvereins hier erworbenen drei Nachbarhäuser Frauengasse 25 und Kl. Hosennähergasse 12 und 13, die infolge des Dr. Kayserschen Legates inzwischen schuldenfreies Besitztum der Gesellschaft geworden waren, abbrechen zu lassen und an deren Stelle einen Neubau zu errichten, bestimmt zur Aufnahme eines großen Sitzungssaales im Hochparterre, eines Teiles der Bibliothek im ersten und von Mietswohnungen im zweiten und dritten Stockwerk. Genaue Voruntersuchungen des Untergrundes wurden zur Pflicht gemacht und ein Bauaufwand bis zur Höchstsumme von 40000 M bewilligt. Zur Deckung der Baukosten wurde zunächst der inzwischen angesammelte Baufonds zur Verfügung gestellt und weiter bestimmt, daß das noch fehlende Kapital durch ein Hypothekendarlehen zu beschaffen sei. Einer Kommission, bestehend aus dem Direktor, dem Haus-

verwalter und dem Schatzmeister, wurde die Aufsicht über den Bau übertragen. Der Bau ist seit zirka dem 1. April 1910 nach den Plänen des Herrn Architekten HEMPEL von der hiesigen Baufirma REICHENBERG zur baldigen Vollendung ausgeführt worden. Der geräumige neue Sitzungssaal soll in der zweiten Januarsitzung bereits in Gebrauch genommen werden, der Teil der Bibliothek, der bisher in der 3. Etage des alten Gebäudes untergebracht war, im feuersicheren ersten Stockwerk des Neubaues in günstiger Jahreszeit aufgestellt werden. So wird ein lange gehegter Wunsch und ein schwer empfundenes Bedürfnis endlich Befriedigung finden. Unserem tatkräftigen Hausverwalter, Herrn Stadtrat ZIMMERMANN, schuldet die Gesellschaft hierbei in erster Linie außerordentlichen Dank.

Ein schönes Bild ALEXANDER V. HUMBOLDTS hat Herr Werft- und Fabrikbesitzer W. KLAWITTER als Wandschmuck für den neuen Sitzungssaal überwiesen, wofür dem gütigen Geschenkgeber auch hier warmer Dank der Gesellschaft ausgesprochen wird.

Um das HUMBOLDT-Stipendium hatte im Berichtsjahr nur ein Bewerber sich bemüht. Diesem, dem Herrn Studiosus Lehrer HANS PREUSS, wurde ein Stipendium in Höhe von 150 M zuerkannt.

Die Wahl des Vorstandes in der außerordentlichen Sitzung am 14. Dezember ergab die Wiederwahl der bisherigen Vorstandsmitglieder. Für den durch Fortzug von Danzig ausscheidenden Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. CONWENTZ wurde als Sekretär für äußere Angelegenheiten sein Amtsnachfolger im Direktorat des Westpr. Prov.-Museums, Herr Prof. Dr. KUMM, neu gewählt. Es setzt sich hiernach der Vorstand aus folgenden Herren zusammen; Prof. Dr. LAKOWITZ Direktor, Prof. Dr. SOMMER Vizedirektor, Kommerzienrat MÜNSTERBERG Schatzmeister, Chefarzt Prof. Dr. A. WALLENBERG Sekretär für die inneren Angelegenheiten, Prof. Dr. KUMM für die äußeren Angelegenheiten, Prof. HESS Bibliothekar, Stadtrat ZIMMERMANN Hausverwalter, Prof. EVERS, Prof. Dr. PETRUSCHKY und Prof. Dr. WIEN Beisitzer. Als Rechnungsrevisoren wurden die Herren Prof. Dr. DAHMS und Konsul MEYER wiedergewählt. In derselben Sitzung wurde der Etat der Gesellschaft für 1911 auf 16948 M (mit Einschluß der Stiftungen) in Einnahme und Ausgabe festgesetzt und ferner auf Grund des schriftlich vorliegenden Kassenbericht der Herren Rechnungsrevisoren DAHMS und MEYER der Kassenverwaltung pro 1909 Entlastung erteilt. Hierbei nahm der Direktor der Gesellschaft die Gelegenheit wahr und benutzt sie auch jetzt wieder, dem Schatzmeister, Herrn Kommerzienrat MÜNSTERBERG, der nun bereits seit 25 Jahren das verantwortungsvolle Amt verwaltet, für seine mustergültige Kassenführung, für die Aufwendung an Zeit und Mühe im Interesse der ihm lieb gewordenen Gesellschaft in deren Namen wärmsten Dank zu sagen. Es ist nicht leicht, den Etat jedesmal auszugleichen im Hinblick auf die nicht glänzenden Einnahmen einerseits und die hohen Anforderungen anderseits, die an die Kasse der Gesellschaft bei der Lösung der uns durch das Statut gestellten Aufgaben in immer steigendem Maße gemacht werden

müssen. Und es ist uneingeschränkt zuzugeben, daß so manches in finanzieller Hinsicht für die Geschäftsleitung schier unlösbare Problem in der geschickten Hand unseres Herrn Schatzmeisters seine glückliche Lösung gefunden hat. Wir wünschen und hoffen sehr, daß Herrn Münsterbergs Gesundheitszustand ihn noch recht lange die Führung der Kasse unserer Gesellschaft ermögliche und seine Liebe zur Gesellschaft ihm auch die Neigung dazu bewahren möge.

Die Kasse der Gesellschaft erfreute sich im verflossenen Jahre wiederum einer Unterstützung in Höhe von 500 M seitens der hohen Staatsregierung zur Förderung von Arbeiten auf unserer Sternwarte, ferner einer Zuwendung seitens der Provinzialverwaltung von 2000 M, vorzüglich zur Herausgabe unserer Druckschriften. Ein Zuschuß von 230 M, der von der Provinzialkommission zur Verwaltung der Westpreußischen Provinzialmuseen als Beitrag zur Ausführung wissenschaftlicher Arbeiten auf unserer Sternwarte bislang bewilligt war, wurde aus Sparsamkeitsrücksichten diesmal leider zurückgehalten. Für die tatkräftigen Unterstützungen, die ideellen und materiellen Förderungen, die unsere Gesellschaft durch hohe und höchste Behörden, durch den Herrn Minister für Geistliche, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten, durch den Herrn Oberpräsidenten, den Herrn Landeshauptmann und die Provinzialverwaltung im abgelaufenen Jahre erfuhr, im Namen der Gesellschaft ehrerbietigsten Dank auszusprechen, ist dem Berichterstatter eine angenehme Pflicht. Es darf zugleich die Versicherung abgegeben werden, daß die Gesellschaft dazu bereit ist und niemals müde werden wird, zur Pflege der erkorenen Wissenschaft nach wie vor ihre ideellen und materiellen Kräfte aufs äußerste anzuspannen. Ich richte daher an die geehrten Mitglieder die Bitte, nach bestem Können mitzuhelfen, damit unsere Naturforschende Gesellschaft den selbst gestellten Aufgaben und Zielen auch in der Zukunft gerecht werde, auf daß sie weiter wachse und blühe!

Bericht

über die

Ordentlichen Sitzungen der Gesellschaft

im Jahre 1910.

1. Sitzung am 3. Januar 1910.

Der Direktor der Gesellschaft, Herr Professor Dr. LAKOWITZ, begrüßt die Versammlung zum Jahreswechsel, besonders die Ehrenmitglieder Professor Dr. BAIL und Professor Dr. POMPECKI-Göttingen, den Vortragenden des heutigen Abends, und legt SVEN HEDINs Werk „Transhimalaya" vor.

Herr Professor Dr. POMPECKI hält alsdann einen Vortrag über **„Das Wandern der Meere"**.

Rekonstruktionen der Verteilung von Meer und Land in früheren Erdepochen wurden von M. NEUMAYR als eine der bedeutendsten Ziele der Geologie gefordert. Studien zur Erreichung dieses Zieles, basiert auf Art und Verbreitung sedimentärer Gesteine und der in ihnen enthaltenen Versteinerungen, sind seit JULES MARCONs Konstruktion der Jurameere und -Länder vom Jahre 1862, namentlich in den beiden letzten Jahrzehnten in größerer Zahl von verschiedenen Geologen vorgenommen worden. Die Resultate solcher palaeogeographischen Studien gestatten heute nach vielen Richtungen wichtige Schlüsse. Von den heute die Erde beherrschenden großen Meeresbecken können eigentlich nur das arktische Meer und der das Südpolarland umsäumende Meeresgürtel als sehr alt angesehen werden. Für die Existenz eines arktischen Meeres lassen sich mindestens seit der Silurzeit bestimmte Daten feststellen. Die Geschichte des Atlantischen Ozeans zeigt, daß dieser in seiner heutigen Form, Lage und seinen Tiefen relativ sehr jugendlich ist. Ein in seinem nördlichen Teil im älteren Palaeozoikum herrschendes Meer wurde langsam durch von Norden her sich vergrößerndes Land verdrängt, um erst später wieder in jurassischer und folgender Zeit durch neue Meeresmassen ersetzt zu werden. Für die Zeiten des Perm und der Trias liegen Anzeichen in der Verbreitung landbewohnender Reptilien vor, welche der Annahme günstig sind, daß während dieser Zeiten im Bereich des heutigen Atlantik überhaupt kein Meer — oder wenigstens kein größeres Meeresbecken — existierte. Der südliche Teil des Atlantik kann nicht weiter als bis in die Kreidezeit zurück verfolgt werden. Die Anfänge des Indischen Ozeans lassen sich auf die Zeit etwa des Lias zurückdatieren. Auch der Pazifik ist in seiner heutigen Form wohl nicht so uralt, wie viele annahmen. Sein Süden enthielt wenigstens im Mesozoikum — wohl noch länger — größere Landmassen, die auch seinem nördlichen Teile kaum fehlten. Das heutige Mittelmeer — in seinem westlichen Teile seit cambrischer Zeit zu verfolgen — ist der Rest eines Europa-Asien querenden Meeres, welches seit dem Silur bis ins Tertiär — seine Nord- und Südufer verschieden verlagernd — nachgewiesen werden kann.

Paläogeographische Forschungen zwingen zu dem Schlusse, daß die von DANA u. a. behauptete Permanenz ozeanischer Becken nicht herrschte, sie zeigen Wanderverlagerung der Meeresbecken.

Die Ursachen solcher Verlagerungen könnten in verschiedenen Momenten gesucht werden. SUESS' Annahme selbständiger ozeanischer Bewegungen, abwechselndes Fluten der Meere zu den Polen und zum Äquator, für welche Oszillationen Änderungen der Rotationszeiten der Erde verantwortlich wären, läßt sich aus den Trans- und Regressionserscheinungen der Erdgeschichte nicht beweisen. Ebensowenig sind die Theorien von ADHÉMAR, CROLL und VALYTT geologisch beweisbar. Verlagerungen der Rotationsaxe könnten resp. müßten Wandern der Meere bedingen. Verlagerungen der Rotationsaxe so, daß die Erdrinde auf dem Kern glitte — wie sie von M. BERTRAND, KREICHGAUER angenommen wurden —, oder Verlagerungen, wie sie durch die REIBITSCH-SIMROTHsche Pendulationstheorie behauptet werden, müßten einmal durch Wandern klimatischer Gürtel erkennbar sein. Die Reste der Meere der Vorzeit liefern keinen eindeutigen Beweis hierfür. Auch das Gerüst der Erde, der tektonische Bau der Rinde müßte durch solche Verlagerungen, durch das Wandern der polaren Abplattung, der äquatorialen Aufbauschung, Änderungen erfahren. Weder die jüngeren noch die älteren Faltengebirge der Erde lassen Beweise für das Wandern polarer Depressionen erkennen. SIMROTH wollte durch die Pendulationstheorie alle Ereignisse der Erdgeschichte und des Lebens auf der Erde erklären. Das von ihm angezogene Beispiel der Verbreitung der Ichthyosaurier ist in Wirklichkeit kein Beweis für die Pendulationstheorie, sondern ein Beweis gegen sie.

Für das Werden und Wandern der Meere läßt sich nur ein in großem Maße bestimmendes Moment feststellen. Durch Wärmeabgabe wird die Erde kontrahiert, die aus starren Gesteinen aufgebaute Rinde folgt — zerbrechend — dem sein Volumen vermindernden Kern, und die Wasser der Erde folgen den Bewegungen der Erdrinde. Lassen sich hier Gesetzmäßigkeiten finden? Die bestechende, von LOWTHIAN GREEN inaugurierte Theorie der Tetraëderdeformation der Erde, welche von MICHEL LEVY, MARCEL BERTRAND weit modifiziert, von DE LAPPARENT und ARLDT nach anderer Richtung ausgebaut worden ist, scheint auf den ersten Blick Erklärung und Begründung für die Verteilung von Wasser und Land zu geben. Die Erdgeschichte aber liefert Beweise, daß die nach der Theorie von der Tetraëderdeformation zu fordernden Ereignisse nicht stattgehabt haben. Besonders die Geschichte des Atlantischen Ozeans während der Zeiten des Paläozoikum und des älteren Mesozoikum ist mit der Lehre von der Tetraëderdeformation nicht vereinbar. Bestimmte Gesetzmäßigkeiten durch welche die Verlagerungen der Meere geregelt wurden, lassen sich bis heute nicht genügend begründen.

Der Direktor dankt dem Vortragenden, erstattet den Jahresbericht über das Jahr 1909 (vergl. die Schriften der Gesellschaft, Neue Folge Bd. 12, Heft 4) und widmet in erster Reihe dem verstorbenen Direktor, Professor MOMBER, den verstorbenen Ehrenmitgliedern und Mitgliedern der Gesellschaft warme Worte der Erinnerung. Die Versammlung erhebt sich zu deren Ehrung von den Sitzen. Der Direktor gedenkt ferner der neu ernannten Ehrenmitglieder und berichtet über die Mitgliederbewegung innerhalb des Jahres 1909, über Geschenke an die Gesellschaft, über ihre wissenschaftliche Tätigkeit, über die von ihr veranstalteten Vorträge und andere wichtige Ereignisse des Jahres, auch über Zukunftspläne betreffend die Sternwarte und den Neubau des Hauses der Gesellschaft und weist zum Schluß auf einen Vortrag des Herrn Kreisassistenzarzt Dr. SPEISER-Sierakowitz am 19. Januar hin.

2. Ordentliche Sitzung am 19. Januar 1910.

Der Direktor, Herr Professor LAKOWITZ, eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden, macht geschäftliche Mitteilungen und legt Publikationen von Mitgliedern vor. Er kündigt ferner einen Vortrag des Herrn Professor WOHL für den 2. Februar an.

Darauf hält Herr Kreisassistenzarzt Dr. P. Speiser - Sierakowitz einen Vortrag über **„Biologische Einzeluntersuchungen und die Theorie“.**

Die biologische Einzelforschung soll sich bemühen, völlig zuverlässige Tatsachen beizubringen, um ihre Vertreter in dem bedauerlichen Kampfe, der sich im Anschluß an das Aufblühen der Naturforschung entwickelt hat, mit untadeligen Waffen zu versehen. Das ist aber nicht möglich, wenn solche Untersuchungen mit einer von vornherein vorschwebenden Absicht unternommen werden. Garnicht auch dann, wenn die Erkenntnis noch nicht erreicht ist, daß jedes Lebewesen um seiner selbst, d. h. seiner Art willen da ist, nicht etwa alles um des Menschen willen. Für den Naturforscher gibt es kein Unkraut, kein Ungeziefer, selbst der furchtbarste Bazillus soll ihm für seine Untersuchungen ebenso ein Lebewesen eigener Art sein, wie der Mensch selber, das nur aus sich selber heraus verstanden werden kann. Die Nutzanwendung aus den erforschten Einzelheiten zu ziehen, ist nicht eigentlich Sache des Naturforschers. Wo eine solche Nutzanwendung nach der Seite der Ausbildung einer Naturphilosophie versucht worden ist, muß betont werden, daß das nicht mehr Naturforschung ist. Auch rein philosophisch, kritisch betrachtet, gehen die dort führenden Naturwissenschaftler nicht richtig vor, indem sie durch unscharfe Wortanwendungen Begriffe durcheinander werfen, die geschieden werden müssen, wenn anders klare und verläßliche Ergebnisse erreicht werden sollen. Solche Worte wie Zweck und zweckmäßig müßten vermieden werden. Auch sonst soll sich die Darstellung biologischer Beobachtungen und Experimente der größten Nüchternheit befleißigen, und wo ein Urteil abgegeben, eine theoretische Verwertung des Beobachteten versucht wird, muß stets klar die Grenze erkennbar bleiben, wo das tatsächlich geschilderte aufhört und die Verwertung anfängt. Alle diese Forderungen sind in den heutigen Schriften gar zu oft außer acht gelassen, und gerade in den populären Abhandlungen spukt gar zu reichlich die Zentrierung aller Einzelheiten nach der Theorie von den zweckmäßigen Anpassungen. Nüchterne Schilderungen sind möglich, wie gerade eine Abhandlung in dem letzten Band Schriften der Naturforschenden Gesellschaft beweist, ohne daß dabei doch die Gefahr besteht, daß sie zu trocken sind. Erst wenn zahlreiche solche unvoreingenommene tatsächliche Schilderungen vorhanden sein werden, können wir hoffen, daß die biologische Naturforschung als solche sicher weiter kommt.

Eine lange anregende Diskussion schloß sich an.

3. Ordentliche Sitzung am 2. Februar 1910.

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden und legt die eingegangenen Schriften vor, darunter auch Teile des letzten Heftes der Schriften der Gesellschaft.

Herr Professor Dr. Wohl hält darauf einen Vortrag über **„Das Wesen der Enzymwirkung“.**

Der Stoffwechsel, der das Leben unterhält, dient überwiegend nicht dem Ersatze verbrauchter Stoffe, sondern der Zuführung von Energie, die als Wärmequelle und Bewegungsursache zur Wirkung kommt. Träger der zugeführten Energie sind die organisch-chemischen Stoffe der Nahrung, die dabei in andere Stoffe von geringerem Energiegehalt übergehen. Jede Lebensäußerung ist demnach an chemische Änderungen geknüpft. Das Mittel, dessen sich die Natur bedient, um diese Änderungen in bestimmte Richtung zu leiten, ist die Beeinflussung der Veränderungsgeschwindigkeit durch die Gegenwart von Stoffen, die eine Art Zwischenrolle dabei spielen. So nehmen bei der Darstellung der Schwefelsäure in der Bleikammer niedere Oxyde des Stickstoffes Luftsauerstoff auf, lagern sich an die schweflige Säure an, und indem durch Wasser Schwefelsäure gebildet wird, werden die niederen Oxyde des Stickstoffes wieder in Freiheit gesetzt, können wieder Sauerstoff aufnehmen, sich dann wieder an schweflige Säure anlagern und so immer wieder zur Wirkung kommen. Diese kata-

lytischen Beeinflussungen durch Zwischenreaktionen werden noch an einigen weiteren Beispielen näher ausgeführt. Sie spielen die Hauptrolle bei all den Vorgängen, die in Gasen und einheitlichen Flüssigkeiten, im homogenen Medium, beschleunigt werden. Vielgestaltiger erweist sich eine zweite, biologisch besonders wichtige Art der Katalyse, bei der der Katalysator nicht gelöst ist, sondern nur an seiner Oberfläche wirkt, wie die Platinfäden im Gasselbstzünder. Hier kommt zu der Möglichkeit der Zwischenreaktion noch die Verdichtung, welche Stoffe der Lösung an der Oberfläche des Katalysators erfahren. Dadurch werden die Stoffe, die sich umsetzen, in innigere Berührung gebracht entweder miteinander oder auch mit gelösten Katalysatoren, die unter gewissen Bedingungen aus ungemein verdünnten Lösungen an der Oberfläche angesammelt werden. Endlich kann auch durch eine Verdichtung und Ausgleichung der Reaktionswärme, die dabei von den reagierenden Molekülen auf den Katalysator und von diesem auf neue Moleküle übertragen wird, eine Beschleunigung der Vorgänge bedingt werden.

Alle diese Einflüsse werden natürlich in um so höherem Maße zur Geltung kommen können, je größer die Oberflächen sind, je weitgehender also der Katalysator zerteilt ist. Solche fein verteilten — kolloidalen — Katalysatoren liegen in den Enzymen vor, wie sie für mannigfache biologische Zwecke von der lebenden Zelle erzeugt werden. Diese Enzyme lassen sich nach geeignetem Verfahren aus Tier- und Pflanzenstoffen herausziehen, so daß man ihre Lösungen untersuchen kann. Dabei erweist sich, daß die Enzymwirkung an die Gegenwart bestimmter chemischer Stoffe geknüpft ist, wenn es auch erst in einem Falle gelungen ist, ein Gemisch gleicher Stoffe mit gleicher Wirkung unabhängig von der lebenden Zelle zusammenzusetzen. Nach vielen Richtungen hin erweisen sich die Erfahrungen an lebenden Gebilden durch die experimentell verfolgbaren Eigenschaften dieser Enzyme bedingt. Enzyme gerinnen in der Hitze (70—80°), und das ist eine obere Grenze der Lebensmöglichkeit. Ihre Wirkung wird verlangsamt in der Kälte. Damit verlangsamen sich alle Lebensvorgänge. Die Enzymtätigkeit ist an die Gegenwart von Wasser geknüpft. Durch Austrocknen erklärt sich also der Ruhezustand der Pilzsporen, der Eier mancher Tiere, des Samenkorns. Bei Zuführung von Wasser und Wärme wird dann das ruhende Korn zum Keimen gebracht, und man kann verfolgen, wie sich die ganze Entwickelung als eine Aneinanderreihung enzymatischer Vorgänge darstellt, indem die Vorgänge selbst zu der Bildung der neuen Enzyme führen, wie es das erhaltungsgemäße Fortschreiten erfordert.

An den Vortrag schloß sich eine angeregte Diskussion an. Der Direktor dankt dem Vortragenden und kündigt einen Vortrag des Herrn Dr. Ziegenhagen am 6. April an.

4. Ordentliche Sitzung am 2. März 1910.

Der Direktor, Herr Professor Lakowitz, eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden und legt eine Einladung zur Naturforscherversammlung in Königsberg i. Pr. vor, die vom 18. bis 24. September 1910 stattfinden soll, ferner einen Prospekt über Professor Bocks Werk „Die Naturdenkmalpflege" und eine Abhandlung des Herrn Professor Rössler über „Das elektrotechnische Institut der Technischen Hochschule in Danzig-Langfuhr".

Darauf hält Herr Professor Dr. Dahms-Zoppot einen Vortrag **„Über tönenden Sand"**. (Als Abhandlung in Band XII Heft 4 der Schriften der Gesellschaft bereits erschienen.)

Nach einer angeregten Diskussion spricht dann Herr Dr. Hermann-Danzig über **„Beiträge zur Geologie und Paläontologie des Westpreussischen Quartärs"** mit Demonstration von Lichtbildern mittels des Projektionsapparates.

(Der Vortrag soll als Abhandlung im 1. Heft des XIII. Bandes der Schriften der Gesellschaft erscheinen).

Der Direktor dankt den Vortragenden und zeigt ein Tiefsee-Thermometer, das zugleich als Tiefseemesser benutzt werden kann. Er kündigt darauf einen Vortrag des Herrn Professor LINDNER für den 23. März an.

5. Ordentliche Sitzung am 23. März 1910.

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Versammlung, insbesondere die neu aufgenommenen Mitglieder, die Gäste und den Vortragenden des Abends, Herrn Professor LINDNER, Korrespondirendes Mitglied der Gesellschaft.

Herr Professor LINDNER-Berlin hält darauf einen Vortrag über **„Ausflüge in das Gebiet des Mikrokosmos“** mit Demonstration von Lichtbildern durch den Projektionsapparat.

Vortragender ging aus von LEEUWENHOEK, dem Kolumbus des Mikrokosmos, und zeigte, wie vielseitig dessen Forschungen und Entdeckungen gewesen, die in einem fünf Bände fassenden Sammelwerke niedergelegt sind. Ihm verdanken wir grundlegende Feststellungen aus der Biologie des Ungeziefers, das jetzt, nachdem es in vielen Fällen als Vermittler oder Zwischenwirt von Infektionskeimen erkannt ist (Mücken, Zecken, Tsetsefliegen usw.), eine erhöhte Beachtung verdient. Aber nicht nur die schädlichen Mikroben wurden durch das Mikroskop und die bakteriologischen Methoden in ihrem Wesen erkannt, auch die haus-, land-, forstwirtschaftlichen und vor allem die technisch wichtigen Arten wurden gründlichst bearbeitet. Insbesondere gilt letzteres von den Gärungsorganismen, die geradezu als Versuchskaninchen zur Erforschung der Lebenserscheinungen in ihrer Abhängigkeit von chemischen und physikalischen Einflüssen herhalten mußten. Vortragender hat gerade auf letzterem Gebiete reiche Erfahrungen sammeln können, und seine Glasbilder sollten dartun, welche Methoden er für die Kultur der Gärungsmikroben, sowie weiter für Schimmelpilze und Bakterien ausgearbeitet hat und inwieweit dieselben reformatorisch für den biologischen Unterricht zu wirken berufen sein dürften. Keine Tröpfchen- oder Federstrichkultur gibt so übersichtliche und herrliche Entwickelungsbilder wie die vorgeführten, daß es eine Freude ist, nunmehr diese kleinen Geschöpfe in ihrem Werdegang zu beobachten. Durch fast 25 Jahre hindurch eifrig betriebene mikrophotographische Studien ist es Vortragendem gelungen, die schönsten Kulturen auch auf die Glasplatte zu bannen. Besonders erfolgreich sind dabei seine Bemühungen gewesen, die Momentphotographie und die farbige Photographie für Mikroben in Anwendung zu bringen. Glockentierchen, Rädertierchen, Mückenlarven, bewegliche Süßwasseralgen, Schneckenlaich — sie alle erschienen auf dem Lichtschirm, sowie sie sich unter dem Mikroskop in voller Lebenstätigkeit präsentieren. Zum Schluß verbreitete sich Vortragender noch über seine Pilzrosenkulturen, das sind in besonderen Gefäßen angelegte Kulturen von Schimmelpilzen auf dünner Gelatineschicht. Durch diese Kulturmethode hat der bisher so mißachtete Schimmelpilzorganismus sich von einer ganz neuen Seite gezeigt. Die heranwachsenden „Pilzrosen“ wetteifern mit den schönsten Blumenblättern an Pracht der Färbung und Feinheit der Struktur. Man wird die Pilzrosenkultur zum Gegenstand einer neuen Hausindustrie machen können, zu deren Ausübung besonders unser schönes Geschlecht berufen sein dürfte. Indem Pilzsporen von verschiedenem Farbbildungsvermögen in den Kulturgefäßen zur Aussaat gebracht werden, kann ein Pilzgemälde sich darin entwickeln, das wochen- und monatelang von selbst immer größere Dimensionen annimmt, bis schließlich der Nährboden erschöpft ist und die ganze Innenfläche des Glases von zartestem Fadengeflecht übersponnen ist. Diese Pilzrosen zeigen meist so echte Farben, daß sie im Licht so gut wie garnicht ausbleichen und sich jahrelang aufbewahren lassen. Ein besonders interessanter Punkt ist das Auftreten von Tagesringen bei diesen Pilzrosen, so daß sie tatsächlich als lebende Kalender auf dem Schreibtische An-

wendung finden können, die überdies aus dem Abstand der Ringe auch erkennen lassen, welche Temperatur an den einzelnen Tagen geherrscht hat, indem der Radius der Kolonie beziehungsweise der tägliche Zuwachs proportional der zugeführten Wärme ist. Auch die Intensität der Lichteinwirkung findet ihren Ausdruck in der mehr oder weniger dichten Beschaffenheit der einzelnen Ringe, die durch Sporenbildung veranlaßt werden. Eine Anzahl farbiger Aufnahmen solcher Pilzrosen nach dem Autochromverfahren (nach LUMIÈRE) gelangten zum Schluß noch zur Projektion; auch wurden einige solcher Kulturen herumgereicht.

Der Direktor dankt dem Vortragenden im Namen der Gesellschaft und kündigt weitere Vorträge an.

6. Ordentliche Sitzung am 6. April 1910.

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden, besonders die neu gewählten Mitglieder und erteilt Herrn Dr. ZIEGENHAGEN, dem Vortragenden des Abends, das Wort zu einem Vortrage **„Zum Gedächtnis für ANTON DOHRN**, weiland Ehrenmitglied unserer Gesellschaft. **Die zoologische Station zu Neapel in Wort und Bild“** mit Demonstration von Lichtbildern mittels des Projektionsapparates.

An einem Januartag 1870 saß in der Post auf dem Wege zwischen Apolda und Jena tief versonnen ein junger Privatdozent. Aus dem grauen Norden war er mit seinen Gedanken zum sonnigen Süden gewandert, immer weiter in die Zukunft vorausgeeilt, und schließlich ertrug er nicht mehr die Enge und Beschaulichkeit seines Gefährts: er stieg aus und machte, von fernen Hoffnungen und Plänen aufs lebhafteste erregt, lieber zu Fuß auf der winterlichen Landstraße seinen Heimweg. Der Wanderer war ANTON DOHRN, welcher in jener Stunde den Entschluß gefaßt hatte, eine zoologische Station in Neapel zu gründen, und damit an die Stelle des „Nichts“, wie er später schrieb, ein „Etwas“ zu setzen. Aber dieses „Etwas“ war damals eine unbekannte Größe, die freilich — um im mathematischen Bilde zu bleiben — aus einer übersichtlichen Gleichung gegebener Faktoren berechenbar war. Der erste Faktor war DARWINs Buch von der Entstehung der Arten, das 1859 erschien und die ganze Welt der Gebildeten, mehr noch die Zunft der Gelehrten und am meisten die Gruppe der Zoologen beschäftigte. Gerade in diese Zeit — und das schuf den zweiten Faktor — fielen ANTON DOHRNs naturwissenschaftliche Studien in Königsberg, Bonn, Jena und Berlin, die 1865 ihren Abschluß in der Doktorarbeit über die „Anatomie der Hemipteren“ fanden. Der junge Forscher, welcher bereits als Achtzehnjähriger durch die entomologischen Sammlungen und Arbeiten seines Vaters angeregt, die ersten Beobachtungen veröffentlicht hatte und sich im 28. Jahre mit Untersuchungen „Über die Embryologie und Genealogie der Arthropoden“ als Privatdozent der Zoologie in Jena habilitierte, strebte immer zielbewußter der Lösung DARWINscher Probleme zu und vertiefte sich dabei allmählich in Fragen über die Entwickelungsgeschichte der Krebse. Diesen Aufgaben zuliebe unternahm er August 1868 — „wie ein fahrender Ritter aus der binnenländischen Existenz ausbrechend“ — eine Studienreise ans Meer, die ihn schließlich im Oktober nach Messina führte. Trotz reicher Ausstattung mit Instrumenten und Büchern sah er die Leistungen hinter den Erwartungen zurückbleiben und kam für sich und seinen russischen Arbeitsgenossen MICLUCHO MACKLAY zu dem Ergebnis: „Wir waren beide lebhafte Beispiele der nutzlos verschwendeten Arbeitskraft, und wir beide wurden spontan dazu gebracht, über die großen Vorteile nachzudenken, die wir von einem wohleingerichteten Laboratorium hätten haben können!“ So keimte der Plan, eine kleine Untersuchungsstation mit ein paar tausend Talern in Messina zu bauen, wohin schon 1780 LAZZARO SPALLANZANI und nach ihm eine große Zahl von Forschern des überaus reichen Materials wegen gegangen war. Finanzfragen brachten DOHRN auf den Gedanken, mit dem Laboratorium ein Schau-Aquarium zu verbinden, das mit seinen Eintrittsgeldern die Ausgaben des bescheidenen Unternehmens decken sollte und gleichzeitig die wissenschaftlichen Bestrebungen

durch die willkommene Gelegenheit zur Beobachtung der Tiere in ihrer Lebensweise fördern konnte. Denn DOHRNs Auffassung der DARWINschen Theorie — und damit kommen wir zum dritten Faktor in der Gleichung mit der unbekannten Größe — hatte sich immer mehr dahin ausgestaltet, daß die Prinzipien für die Entstehung der Arten — der Kampf ums Dasein und die Wiederholung der Stammesentwickelung in der Entwickelung des einzelnen Individuums — gebieterisch die Kenntnis der Lebensbedingungen und der daraus entstehenden Gewohnheiten, des anatomischen Baues und der Entwickelung im Lichte der Physiologie — der Organbetätigung — wenn man so sagen darf — verlangten. Für diese wissenschaftliche Erkenntnis des Lebens, die zuletzt dem Sein und Wirken der kleinsten Bestandteile, der Zellen, nachspüren müsse — so führte DOHRN aus —, wären aber gerade die sogenannten niederen Tiere mit ihren einfachen Lebensformen und Lebensäußerungen ein unvergleichliches Material. Für den so entstehenden Plan einer zoologischen Station war schon längst grundlegend und wurde nunmehr ausschlaggebend als vierter Faktor das, was ANTON DOHRN seinem Vater verdankte. Dieser, Doktor der Rechte und Direktor einer Stettiner Zuckersiederei, war ein berühmter Insektenforscher, der schon früh in seinem Sohn die Liebe zur Naturwissenschaft weckte. Weitgereist und sprachenkundig, hochgebildet und reichbegütert, vererbte er auf ihn seine Begeisterung für Italien. „So war es fast wie die Vollendung des Instinkts meines Vaters, daß sein Sohn ein Lebenswerk plante und zur Ausführung brachte, welches die Saat deutscher Bildung auf italienischer Erde in sich schloß: so entstand die zoologische Station, und sie entstand in Neapel“, rief ANTON DOHRN bei seinem 25jährigen Jubiläum seines Instituts. Für die Wahl des Ortes war bei der finanz-technisch notwendig gewordenen Einrichtung eines Schau-Aquariums der Hinblick auf die Größe dieser Stadt, ihre Lage und ihren Fremdenverkehr bei Erfüllung aller sonstigen Bedingungen gerade auf jener Postfahrt im Januar 1870 bestimmend geworden.

Noch im selben Jahre schloß der dreißigjährige Jenenser Privatdozent einen Vertrag mit der Neapeler Stadtverwaltung, der ihm Grund und Boden im schönsten, öffentlichen Park dicht am Meere zusicherte, und im Frühjahr 1872 begann er den Bau. Immer Sieger im Kampf mit einer Hydra unglaublicher Schwierigkeiten, schritt er mit zäher Energie vorwärts, bis nach Verbrauch seines Vermögens von 180 000 M und einer Schenkung englischer Naturforscher von 1000 Pfd. Sterling Geldmangel Halt zu gebieten drohte und ihn zu einem Schritt bei der deutschen Regierung zwang. In einer Audienz beim Chef des Reichskanzleramtes erbat er 10 000 Taler und erhielt ein kurzes Nein zur Antwort; aber in dem Bewußtsein, daß alles auf dem Spiele stand, wußte er mit Geistesgegenwart die Möglichkeit der Staatsunterstützung auf ein eventuelles Gutachten der Akademie der Wissenschaften über sein Unternehmen zu erringen. Doch nun kam eine Kette von Widrigkeiten: das Gutachten wurde infolge von Mißverständnissen nicht gegeben, die Neapeler Stadtverwaltung verbot den Weiterbau und befahl schließlich sogar den Abbruch! Immer kämpfte DOHRN unentwegt für sein Werk, alles wußte er durchzusetzen, und noch im Jahre 1873 konnte er das Aquarium in Betrieb nehmen, WALDEYER als ersten Gast in dem Laboratorium bewillkommnen und im Februar 1874 die „Stazione zoologica“ endgültig eröffnen. Auf einem Platze von 7000 Quadratfuß mit einem Aufwand von 369 000 Franks erbaut, enthielt sie im Kellergeschoß Maschinen und Zisternen, im Erdgeschoß das Aquarium, dessen größtes Becken 112 Kubikmeter faßt, im oberen Stockwerke neben sieben kleineren Räumen einen Saal für 20 Forscher und einen zweiten, der später als Grundstock für die Bibliothek DOHRNs Bücher aufnahm. HANS v. MARÉES, ein Freund aus den Jenenser Tagen, malte diesen Raum mit Fresken aus und schuf damit einen jetzt berühmt gewordenen Schmuck, der die Station zum Wallfahrtsort seiner Verehrer macht[1]). Die Station zu Neapel war damals die erste ihrer Art und ist

[1]) Die Verlagsbuchhandlung von PIPER & Co. in München hatte für den Vortragsabend in liebenswürdigster Weise gestattet, die Lichtbilderreihe mit den meisterhaften Reproduktionen der Fresken aus ihrem erschöpfenden, vollendet illustrierten, dreibändigen Werke von MEIER-GRÄFE über HANS v. MARÉES zu ergänzen.

heute noch die erste dem Range nach unter den 50, die, nach ihrem Vorbild geschaffen, DOHRNs Prophezeiung bewahrheitend „als ein Netz die Erde umspannen“. Ein Stab von drei wissenschaftlichen Assistenten und 13 weiteren Angestellten stand DOHRN zur Seite. Im Jahre 1909 war die Beamtenziffer auf neun wissenschaftliche Assistenten — unter ihnen unser Danziger Landsmann Professor GIESBRECHT — einen Sekretär, einen Ingenieur, drei Zeichner und ein 37 Köpfe zählendes Fischer-, Handwerker- und Diener-Personal gestiegen. Die Bibliothek ist auf 20 000 Bände mit 250 abonnierten Zeitschriften zu einer der ersten, wenn nicht überhaupt der ersten ihrer Art in der Welt angewachsen, und dem ersten Laboranten sind 1200 Forscher aus aller Herren Länder gefolgt, von denen viele oft wiedergekehrt sind, so daß bis zum vergangenen Jahre das Institut seit dem Bestehen 2000 Arbeitsplätze an ihren „Tischen“ vergeben hat. Solch ein „Tisch“ bedeutet eine finanztechnische Erfindung DOHRNs, auf der heute $^3/_5$ des Stationshaushalts und der internationale Charakter der ganzen Schöpfung ruht. Er stellt einen Arbeitsplatz dar, der die kompliziertesten Apparate liefert, in seinen Schubfächern alles nur Erdenkliche bis auf Tuschpinsel und Bleistiftanspitzer beherbergt und wie ein „Tischlein deck dich“ sich morgens mit dem schönsten Material füllt. Dafür zahlt der Mieter — Regierungen oder Institute — im Jahre 2000 M und hat das Recht, ihn an Forscher zu vergeben. Je zwei Kontrakte mit dem preußischen und dem italienischen Unterrichtsministerium und einer mit der Universität Cambridge bildeten 1873 die Grundlage des Unternehmens; 1909 waren 54 Tische für fast alle europäischen Staaten und Amerika hergerichtet.

Einer solchen Ausbreitung entsprechend, erweiterte sich die zoologische Station 1886 durch einen Anbau, zu dem Neapel den Platz und die italienische Regierung 100 000 Frank gab, 1903 bis 1906 durch die Schaffung des vergleichend physiologischen Instituts, dessen Bausumme von 300 000 M in Deutschland unter dem Protektorat des Kaisers gesammelt wurde. Das Arbeitsfeld wurde schon 1877 bedeutend ertragsfähiger, als der kleine Stationsdampfer — ein Geschenk der Berliner Akademie der Wissenschaften — eintraf. 1880 begann ein neuer Abschnitt der Tätigkeit mit der Herausgabe der „Mitteilungen der zoologischen Station“, dem bald der erste Band des immer fortschreitenden Prachtwerks „Fauna und Flora des Golfs von Neapel“ und der seitdem regelmäßig erscheinende zoologische Jahresbericht folgte. So und in manch' anderer Richtung führte ANTON DOHRN seine Schöpfung in immer weitere Bahnen dem Ziele zu, und ein gütiges Geschick beschied ihm die Wahrheit des GOETHEschen Wortes: „Was man sich in der Jugend wünscht, hat man im Alter die Fülle“. Sein Schlußwerk war die Schaffung eines Pensionsfonds für die Beamten seines Instituts, das sorglich allzeit von ihm als ein rein privates, auf internationaler Grundlage gehütet ist — eine Aufgabe, die er als seine letzte bezeichnete mit dem Zusatz, an Weiteres möge sein Nachfolger denken. Am 26. September 1909 erlag er einem Herzleiden, und die Leitung der Stazione zoologica ging auf seinen Sohn REINHARD über.

ANTON DOHRN vereinte in seltener Weise Forschersinn und Schöpfergeist. Musik, Philosophie uud GOETHE schufen „den Gehalt in seinem Busen und die Form in seinem Geist“. Im stillen Frieden seiner Studierlampe ging der emsige Beobachter und scharfe Denker weltfernen Problemen der Wirbeltierurgeschichte nach; im lauten Kampf des Tages focht der Kenner der Menschen und der Meister des Augenblickes für die realen Notwendigkeiten seiner Station: ein Träger der Wissenschaft mit allem Idealismus und ein Organisator mit Finanzgenie, ein Mann, der im Schutze der Taucherrüstung auf dem Boden des Meeres sich ebenso wie im Schmuck der Orden auf dem Parkett des Hofes zu bewegen wußte. Auf fremdem Boden wuchs sein Werk immer höheren Zielen zu, weit sich verzweigend über die Grenzen der Länder, aber fest wurzelnd in deutschem Wesen. Und so konnte ihm, den am 14. April 1897, dem 25jährigen Jubeltage seiner Schöpfung, die gelehrte Welt aller Nationen feierte, die Stadt Neapel zum Ehrenbürger ernannte, der König von Italien mit dem Großkordon des Ordens der italienischen Krone schmückte, der italienische Unterrichtsminister GIANTURCO zurufen: „Die Sage erzählt, daß die Sirenen in diesem entzückenden blauen Golf Männer be-

rückten, welche berauscht und verzaubert ihr Vaterland vergaßen. Auch Sie, Herr Professor, sind zu uns gekommen, aber Ihr Vaterland haben Sie nie vergessen!"

Die Anwesenden erheben sich zu Ehren des Verstorbenen von den Plätzen.

7. Ordentliche Sitzung am 6. Mai 1910.

Im Hörsaal 52 der Königl. Technischen Hochschule Danzig-Langfuhr (physikalisches Institut).

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden und erteilt Herrn Professor Dr. von Wolff das Wort zu einem Vortrage **„Über den Vulkanismus und seine Theorien"** mit Demonstration von Lichtbildern mittels Projektionsapparates.

Der Vortragende zeigte an einigen Beispielen das Wesen vulkanischer Erscheinungen. Der klassische Vesuvausbruch des Jahres 79 zerstörte die römischen Provinzialstädte Pompeji und Herkulanum. Gewaltige Massen von vulkanischer Asche überschütteten die Gegend. Diesem Umstande verdanken wir es, daß jene Kulturdokumente aus der römischen Kaiserzeit vor der völligen Vernichtung durch die Zeit bewahrt wurden und bis auf den heutigen Tag erhalten blieben.

Ein anderes Bild der Verwüstung lieferte der 5943 m hohe Vulkanriese des Cotopaxi in Ecuador. Obgleich fast unter dem Äquator gelegen, ragt sein Gipfel in die ewige Eis- und Schneeregion hinein. Am 26. Juni 1877 schmolz infolge eines Ausbruchs ein Teil seiner Eiskalotte und lieferte einen gewaltigen Schlammstrom, der ein Areal von 28 km Länge und 1,6 km Breite ein Meter hoch mit Schlamm zudeckte.

Wieder anders geartet war der Ausbruch des Krakatau am 27. August 1883, eines der größten vulkanischen Ereignisse der historischen Zeit. Wurden doch seine Begleiterscheinungen auf dem ganzen Erdrund wahrgenommen! Eine gewaltige Explosion sprengte den alten Vulkan aus. Dort, wo die Hauptinsel einst lag, brandet heute 300 m tiefes Meer.

Bei dem Ausbruch des Mont Pelé am 8. Mai 1892 war es die plötzliche Entbindung überhitzter Wasserdämpfe, die der Stadt Saint Pièrre zum Verderben wurde. Die Glutwolke, die bei ihrem Austritt aus dem Krater nicht über 1100° C. besessen hat, kroch den Berg hinunter. In zwei bis drei Minuten war die 8 km entfernte Stadt erreicht und 30000 Menschen wurden erstickt. Die Temperatur betrug in der Stadt 800°. Kupferne Telephondrähte wurden nicht geschmolzen, Flaschenglas dagegen erweicht. Ein zweites Phänomen von nicht geringem wissenschaftlichen Interesse hat dieser Ausbruch gezeitigt. Aus dem Krater „Etang sec" schob sich eine glühende Felsnadel hervor, als ob man Ölfarbe aus einer Bleitube preßt. Sie gibt uns eine Vorstellung von der Entstehung steiler Dome zähflüssiger Laven.

Ein Vergleich vulkanischer Erscheinungen mit den Erderschütterungen zeigt, daß diese Erscheinungen zweierlei sind, gleich furchtbar in ihrer Wirkung. Die letzten Ursachen für beide sind gemeinsam und auf Volumenänderungen in der Erdkruste zurückzuführen.

Der Vortragende gab sodann einen historischen Überblick über die Vorstellungen, die man sich seit dem Altertum über den Vulkanismus gemacht hat. Er besprach die Anschauungen von Strabo, Seneca, Plinius und Aristoteles. Das Mittelalter förderte die Erkenntnis nur wenig. Die neuere Zeit stand zuerst unter dem Zeichen des Streites der Neptunisten und Plutonisten. In der Folge herrschte dann die Erhebungstheorie Leopold von Buchs und Alexander von Humboldts. Sie wurde von der Aufschüttungstheorie von George Poulett Scrope und Charles Lyell abgelöst. Durch zahlreiche Monographien wurde die Erfahrung aus allen Teilen der Erde zusammen getragen.

Eine neue Anregung zur Forschung gab die Stübelsche Vulkantheorie, die sich den Buchschen Vorstellungen wieder nähert. Aus eng umgrenzten peripherisch gelegenen Magma reservoiren innerhalb der „Panzerdecke" werden die Vulkane gespeist. Ist der Herd erschöpft, so erlischt der Vulkan. Eine vorübergehende Phase der Volumenvergrößerung während des Erstarrungsprozesses liefert die vulkanische Kraft. Die Stübelschen Voraussetzungen einer Volumenausdehnung bei der Kristallisation in den oberen Regionen der Erdkruste sind

sicherlich nicht erfüllt. STÜBEL verbleibt das Verdienst, mit veralteten Anschauungen geheiligter Lehrmeinungen gründlich aufgeräumt zu haben. Eine Frage von Bedeutung tritt in neuester Zeit wieder mehr in den Vordergrund des Interesses. Sind Vulkane an präexistierende Spalten gebunden oder nicht? Es scheint das nicht der Fall zu sein. Daß unter bestimmten physikalischen Umständen nämlich unter hohem Druck dennoch eine Kristallisation der Silikate unter Volumenvergrößerung eintreten kann, haben die Kristallisationsversuche TAMMANNs wahrscheinlich gemacht.

Während auf der einen Seite das Erfahrungstatsachenmaterial sich mehrt und den genetischen Rückschlüssen eine sichere Basis gewährt, schwindet auf der anderen Seite der Boden, den man als längst gesichert wähnte. Noch am Schluß des 19. Jahrhunderts hat niemand ernstlich gezweifelt, daß die Erde sich abkühlt und dadurch ihr Volumen verkleinert. Heute wissen wir, daß der Radiumzerfall eine nicht zu vernachlässigende Wärmequelle im Wärmehaushalt der Erde liefert. Die Frage taucht auf, ob die Erde sich tatsächlich abkühlt, oder ob etwa stationäres Wärmegleichgewicht besteht oder gar eine allmähliche Erwärmung eintritt? Die Grundlagen müssen von neuem geprüft werden. Diese Aufgabe hat die Geologie im Verein mit der vergleichenden Petrographie zu lösen. Es ist durch den Vergleich der vulkanischen Äußerungen der verschiedenen geologischen Zeiten festzustellen, ob der irdische Vulkanismus periodisch abklingt. Eine zweite Frage von Bedeutung ist es, ob die vulkanischen Magmen sich mit der Zeit in ihrer Zusammensetzung geändert haben. Das letztere scheint der Fall zu sein. Im jüngeren Mesozoikum und in der Tertiärzeit sind besonders in gewissen Regionen der Erde Nephelin- und Leucitgesteine emporgedrungen, die der älteren Zeit in diesem Umfang fremd sind.

Auf eine sehr merkwürdige Verteilung der Eruptivgesteine hat der Wiener Mineraloge BECKE aufmerksam gemacht. Die atlantischen Gesteine, wie sie uns im böhmischen Mittelgebirge entgegentreten, — es sind das Tonerde ärmere Gesteine, die durch Nephelin-, Leucit- und Aegirin-Führung ausgezeichnet sind — lassen sich in den jüngeren ungefalteten und nur durch Brüche zerteilten Rindenstücken beobachten. Im Gegensatz hierzu treten die pazifischen Gesteine, die Andesite der Umrandung des pazifischen Ozeans, in Verbindung mit jüngeren Auffaltungen in Erscheinung.

Die Frage, ob hier eine allgemeine Gesetzmäßigkeit vorliegt, harrt der Prüfung auf breiter Basis. Kommen die atlantischen Gesteine vielleicht aus größerer Tiefe? Noch läßt sich kein abschließendes Urteil geben. Soweit sich die Tatsachen übersehen lassen, findet in der Erde eine allmählich fortschreitende Abkühlung statt, aber keine gleichmäßige. Schneller unter den Rindenstücken, die, wie Afrika, nur vorübergehend vom Meere bedeckt waren. Die Ozeanhülle schützt besser vor Wärmeverlusten. Unter ihr hat die feste Kruste nicht die Mächtigkeit wie unter den Kontinenten.

Hiermit steht im Einklang eine andere Tatsache, daß die jungen Faltengebirge durch besondere Mächtigkeit der ehemaligen Meeressedimente ausgezeichnet sind, und aus den Geosynklinalen, den Ozeanen, geboren werden.

Eine Reihe anderer Untersuchungen ist noch nicht abgeschlossen, so z. B. über die Rolle, die die Gase bei vulkanischen Vorgängen spielen. Während die einen geneigt sind, die vulkanischen Ausbrüche als Begleiterscheinungen einer Entgasung unserer Planeten aufzufassen, räumen andere, z. B. BRUN in Genf dem vadosen Wasser, es ist das von außen hinzutretende Wasser, im Gegensatz zum juvenilen Wasser, dem primären Bestandteil des Magmas, eine größere Rolle ein.

8. Ordentliche Sitzung am 19. Oktober 1910.

In der Aula der Technischen Hochschule.

Der Direktor begrüßt den Vortragenden, Herrn Professor HUGO MÜNSTERBERG von der HARWARD-Universität, und dankt dem Rektor der Technischen Hochschule für die Überlassung der Aula.

Herr Professor MÜNSTERBERG hält darauf einen Vortrag über **„Naturwissenschaft und moderne Psychologie“.**

Auf eine Anfrage des Herrn Professor LORENZ, betreffend die Drucklegung des Vortrags, verweist Herr Professor MÜNSTERBERG auf seinen Grundriß der Psychologie.

9. Ordentliche Sitzung am 2. November 1910.

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden und weist auf die nächsten Vorträge des Herrn Professor PETRUSCHKY am 22. und 23. November und des Herrn Regierungsrat VON WEICKHMANN am 25. November hin, ferner auf die Vorlesungen des Astronomen der Gesellschaft, Herrn Dozenten Dr. VON BRUNN, „Über Methoden und Ergebnisse der Stellarastronomie“ und über „Sphärische Astronomie“.

Darauf hält Herr Professor Dr. SCHMOEGER, Direktor der Landwirtschaftlichen Versuchsstation in Danzig, einen Vortrag **„Über Ausführung von Düngungsversuchen“.**

Der Genialität LIEBIGs und seinen exakten Untersuchungen verdanken wir in der Hauptsache unsere gegenwärtige Kenntnis, daß die grüne Pflanze folgende Nährstoffe nötig hat: Kohlensäure und Wasser; ferner Salpetersäure (oder auch das ebenfalls stickstoffhaltige Ammoniak), Phosphorsäure, Schwefelsäure, Kali, Kalk, Magnesia und Eisenoxyd.- Kohlensäure nimmt die Pflanze durch die Blätter aus der Luft auf, alles übrige nur durch die Wurzeln aus dem Boden. Es wurde dies festgestellt durch umfangreiche chemische Analysen der Pflanzen und durch die sogenannten Wasserkulturen. Durch vorgenommene Feldversuche wurde ermittelt, daß für Düngungszwecke in der Regel nur die vorstehend im Drucke hervorgehobenen, sogenannten vier Kernnährstoffe in Betracht kommen. Die übrigen Nährstoffe sind im Boden (resp. in der Luft) regelmäßig reichlich vorhanden (über Wasser als Düngemittel braucht nicht diskutiert zu werden). Die Pflanze nimmt allerdings auch noch andere chemische Verbindungen (z. B. Kieselsäure) auf, es ist dies aber als ein unnötiger Luxus anzusehen. Von den oben angegebenen Nährstoffen darf dagegen keiner fehlen, wenn die Pflanze überhaupt wachsen soll. Für die Wirkung des Stallmistes und dergleichen kommt nicht nur sein Gehalt an den genannten Pflanzennährstoffen in Betracht, sondern auch sein Einfluß auf die physikalische Beschaffenheit des Bodens.

Unsere Ackererde enthält nur etwa je 0,1 Proz. Phosphorsäure usw., dies würde aber gleichwohl für viele Ernten ausreichen, wenn diese Nährstoffe nur im leicht löslichen Zustande vorhanden wären. Aber nur der jeweilig pflanzenlösliche Teil dieser im Boden befindlichen Nährstoffe kommt für das Bedürfnis der Pflanzen in Betracht. Darum gibt auch die chemische Bodenanalyse über den etwa obwaltenden Mangel an Nährstoffen im Boden oft keine bestimmte Auskunft. Eine Abnahme dieser Nährstoffe in der Ackerkrume gegenüber dem darunter liegenden unberührten Untergrund ergaben die in Westpreußen vorgenommenen Analysen in der Regel nicht.

Bedingt wird die Größe der Ernte eines Feldes immer durch den im Minimum vorhandenen Pflanzennährstoff (Liebigs Gesetz des Minimums). Auf die Zuführung dieses Nährstoffes ist also bei einer rentablen Düngung in erster Linie Rücksicht zu nehmen, und hier muß der Düngungsversuch einsetzen.

Die exakte Durchführung vergleichender Felddüngungsversuche stößt aber infolge häufiger Ungleichheit des Bodens, abnormer Witterungsverhältnisse, Schwierigkeit bei der Feststellung des Ernteertrages usw. auf große Hindernisse. Als Ausweg erschien der sogenannte Topfvegetationsversuch, bei dem man die Beherrschung nützlicher und schäd-

licher Wachstumsfaktoren in der Hand hat. Die Erde in einem Topfversuch verhält sich aber doch vielfach anders, als die Erde auf freiem Felde.

Qualitative Düngungsversuche, bei denen sich der Landwirt zunächst überzeugen soll, ob überhaupt die verschiedenen künstlichen Düngemittel auf seinem Acker zur Wirkung kommen, werden in ganz Westpreußen durch Vermittelung der Landwirtschaftskammer angestellt, die hierbei etwa für 10 000 M künstliche Düngemittel verteilt. Düngungsversuche nach der exakten, von PAUL WAGNER-Darmstadt ausgearbeiteten Methode werden in Westpreußen durch die Landwirtschaftliche Versuchsstation in Danzig ausgeführt, mit Geldunterstützung der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft. Der Vortragende beschrieb diese Methode, bei der die Versuchsparzellen nur ein Ar groß sind, aber stets mindestens dreimal von gleicher Art in dem Versuche vorhanden sein müssen, und erläutert Art und Resultat solcher Versuche und die zur Verwendung kommenden Düngemittel an folgenden drei von der Versuchsstation in Danzig ausgeführten Versuchen. (Bestellung und Ernte wird nur von Beamten der Landwirtschaftlichen Versuchsstation oder wenigstens in deren Gegenwart ausgeführt.)

1. Versuch mit Roggen in Pelonken bei Oliva. Hier brachte weder Kalk-, noch Kali-, noch Phosphorsäure-Düngung einen Mehrertrag, wohl aber wurden durch Düngung pro Morgen mit einem Zentner Chilisalpeter (also Salpetersäure, resp. Stickstoff) vier Zentner Körner mehr geerntet. Ähnliche Erfahrungen — also die vornehmlich günstige Wirkung der Stickstoffdüngung — wurden von der Versuchsstation zumeist gemacht. Anders war allerdings z. B. das Resultat bei den beiden folgenden Versuchen.

2. Versuch mit Zuckerrüben in Wossitz, Kreis Danziger Niederung. Hier zeigte sich sowohl die Kalk- wie auch Phosphorsäure- und Kalidüngung als endlich die Chilidüngung wirksam; die letztere aber erst in Verbindung mit den anderen Düngemitteln in hervorragendem Maße. Es kosteten z. B. pro Morgen: 80 Zentner Scheideschlamm à 40 Pf., 3 Zentner Superphosphat à 3 M, 1 Zentner Kalisalz à 3,80 M und 1 Zentner Chili à 9,20 M, insgesamt pro Morgen 50 M. Mehr geerntet wurden aber 80 Zentner Rüben à 1 M = 80 M. Dabei enthielten die so gedüngten Rüben noch 1 bis 2 Prozent Zucker mehr als die nicht gedüngten.

3. Versuch mit Hafer bei eingesätem Klee in Nieder-Schridlau, Kreis Berent. Auch hier trat die Wirkung von Chilisalpeter erst voll in die Erscheinung, wenn gleichzeitig Kalk, Kali und Phosphorsäure gegeben wurden, und es wurde dann ein Mehrertrag pro Morgen von $4\frac{1}{2}$ Zentner Körner = etwa 35 M erzielt, bei einem Kostenaufwande für Düngung von einigen 20 M. Auf die Entwickelung des eingesäten Klees im darauffolgenden Jahre wirkte der Mergel (Kalk) so großartig, daß das Versuchsfeld wie ein Schachbrett aussah und bei jedem Vorübergehenden Verwunderung erweckte.

Der Redner schloß seinen Vortrag mit dem Hinweis auf die landwirtschaftliche Bedeutung und volkswirtschaftliche Wichtigkeit der Verwendung der künstlichen Düngemittel, für die die deutsche Landwirtschaft jährlich über 400 Mill. M ausgibt.

An den Vortrag schloß sich eine interessante Diskussion an.

10. Ordentliche Sitzung am 14. Dezember 1910.

Im großen Hörsaal des Elektrischen Instituts der Technischen Hochschule Danzig-Langfuhr.

Der Direktor, Herr Professor LAKOWITZ, eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden und widmet den verstorbenen Mitgliedern der Gesellschaft, insbesondere Herrn Landesrat MEHRLEIN, Geheimrat GROMSCH und dem früheren Vizedirektor der Gesellschaft Herrn Geheimrat TORNWALDT warme Worte der Erinnerung. Die Versammlung erhebt sich zu Ehren der Verstorbenen von den Sitzen.

Darauf hält Herr Dozent Dr. GRIX von der Technischen Hochschule einen Vortrag über **„Gasselbstzündung und Gasfernzündung“** mit Demonstration von Lichtbildern und Apparaten.

Infolge der Schmiegsamkeit elektrischer Leitungen und infolge der physikalischen Eigenschaften der Elektrizität besitzt diese den Vorzug, daß Beleuchtungskörper, welche von ihr gespeist werden, leicht von einer beliebigen Stelle aus entflammt und gelöscht werden können. Letzteres ist beim Leuchtgas wegen der Beschaffenheit des bei ihm verwendeten Installationsmaterials und wegen der physikalischen und chemischen Eigenschaften des Gases nur mit Hilfe verhältnismäßig komplizierter Einrichtungen, sogenannter Fernzündungssysteme, erreichbar. Bei ihnen werden die gewöhnlich dicht vor den Brennern angebrachten Hähne aus der Ferne bewegt. Zum Steuern der Abschlußorgane der Leitungen hat man z. B. Gasdruck verwendet, welcher von der Gasfabrik aus auf verschiedene Größe eingestellt wurde, und auch elektromagnetische Einrichtungen, die mit Hilfe eines an einer beliebigen Stelle anzubringenden Schalters betätigt wurden.

Die Gasentflammung selbst erfolgt bei Fernzündungen in derselben Weise, wie bei Nahzündungen, bei denen die Hähne mit der Hand gedreht werden. Sie verlangt, daß in der Nähe der Ausströmungsöffnung des Gases höhere Temperaturen vorhanden sind. Diese können hervorgebracht werden durch eine sich dort befindende kleine Flamme, eine sogenannte Zündflamme. Diese brennt entweder stets oder nur dann, wenn das der Hauptöffnung des Brenners entströmende Gas nicht entzündet ist. An den Beleuchtungskörpern installierte, diesem Zwecke dienende Vorrichtungen nennt man Kleinsteller. Sie sind zuverlässig, bieten Schutz gegen Gasvergiftungen und Gasexplosionen und erhalten Glühkörper und Zylinder trocken. Sie haben u. a. den Nachteil, daß das für ihre Unterhaltung verbrauchte Gas nicht unerhebliche Kosten bereitet. Es kann ferner der elektrische Strom zur Zündung herangezogen werden. Man verwendet von Strom durchflossene glühende Drähte, Öffnungsfunken und Induktionsfunken. Als ein mit letzteren arbeitendes Gasfernzündungssystem wurde das der Multiplex-Gesellschaft besprochen.

Sehr oft werden die Gasverbraucher schon damit zufrieden sein, über ein einfach anzubringendes und billiges Zündsystem zu verfügen, bei dem die Hähne mit der Hand betätigt werden und bei dem durch einfache Mittel Zündung sicher herbeigeführt wird.

Ein solches Mittel besitzen wir in der Platin-Zündpatrone, die im wesentlichen aus einer fein verteiltes Platin enthaltenden Zündpille und sehr dünnen Platindrähten besteht. Streicht ein aus Leuchtgas und Luft bestehendes, für die Zündung günstiges Gasgemisch an einer solchen Patrone vorbei, so wird es daran entzündet. Derartige Patronen werden in vorzüglicher Qualität hergestellt. Wegen ungünstiger Beeinflussung des Gas-Luft-Gemisches durch den Brenner tritt hin und wieder selbst bei guter Patrone keine Zündung ein. Durch Drehen des Zylinders bei aufgesetzter Zündpatrone und festgehaltenem Brenner läßt sich gewöhnlich leicht die beste Zündstellung finden. Die Zündfähigkeit der Platinpatronen, welche stets im Abgasstrome liegen bleiben, wird beeinträchtigt durch die hohe Temperatur der Abgase und durch deren Bestandteile. Man hat die Patrone deshalb auch so gelagert, daß die Abgase der Hauptflamme sie nicht treffen; auch hat man sie an beweglichen Konstruktionsteilen angebracht, so daß sie nach der Entflammung des Gases aus dem Abgasbereich entfernt werden. Die ersteren Ausführungsarten bedingen bauliche Veränderungen und verhältnismäßig erhebliche Kosten, die letzteren arbeiten mit Gelenken usw., die in der Hitze nicht mehr zuverlässig sind. Sie sind trotz des großen Vorteiles, daß bei ihnen die Patronen bei entflammten Brennern neben den Zylindern geschützt liegen, nur noch wenig im Gebrauch. Heute sieht man meist durch Drahtgitterchen usw. geschützte Patronen fest im Abgasstrome gelagert. Sie sind unzuverlässig, da die Abgase sie angreifen und mit der Zeit unbrauchbar machen.

Der Vortragende hat einen ihm durch Patente usw. geschützten Gasselbstzünder angefertigt, bei dem die Patrone nach erfolgter Zündung neben den Zylinder gelagert wird und bei dem keine Gelenke Verwendung finden. Er arbeitet mit Kompensationsmetall in zweischenkliger Anordnung. Dieses weist große seitliche Ausbiegungen infolge der Differentialwirkung der Längenänderungen der Bestandteile bei Temperaturänderungen auf. Der Zünder hat sich, wie durch Dauerversuche nachgewiesen worden ist, sowohl für stehendes wie für

hängendes Gasglühlicht bewährt. Für letzteres hatte man bis jetzt noch keinen zuverlässigen Gasselbstzünder. Die Kosten für diesen neuen Apparat stellen sich infolge der Verwendung eines auf Anregung des Vortragenden nach einem patentierten Verfahren hergestellten geschweißten Spezialkompensationsmetalles nicht höher als bei den jetzt gebräuchlichen Zündvorrichtungen. (Dieser Gasselbstzünder wird von der BUTZKE-Gasglühlicht-Aktiengesellschaft in Berlin hergestellt.)

Der Vortragende unterstützte seine Ausführungen durch eine große Anzahl von Lichtbildern und führte die Arbeitsweise seines Gasselbstzünders für stehendes und hängendes Gasglühlicht an Brennern vor.

Außer diesen zehn Ordentlichen Sitzungen und den sich anschließenden Außerordentlichen Sitzungen, welche der Mitgliederwahl und der Erledigung geschäftlicher Angelegenheiten dienten, fanden noch Versammlungen der Gesellschaft statt, in welchen folgende durch Lichtbilder illustrierte Vorträge vor den Mitgliedern, ihren Damen und Gästen gehalten wurden:

1. Vortrag des Herrn Universitäts-Professor Dr. VON RÜMKER-Breslau über **„Reisebilder aus Amerika“**, am 5. Januar 1910 im „Danziger Hof“.
2. Vier Vorträge des Astronomen der Gesellschaft, Herrn Privatdozent Dr. VON BRUNN über: **„Ausflüge in unser Sonnensystem“**, am 26. Januar, 9. Februar, 23. Februar, 9. März 1910 in der Technischen Hochschule Danzig-Langfuhr.
3. Vortrag des Direktors des Zoologischen Gartens in Berlin, Herrn Professor Dr. HECK über: **„Der Berliner Zoologische Garten in seiner künstlerischen und wissenschaftlichen Bedeutung“**, am 14. März 1910 im „Danziger Hof“.
4. Vortrag des Herrn Professor Dr. WAGENER-Danzig über: **„Wirkungsweise und Ausgestaltung der Flugmaschine“**, am 16. und 17. März in der Aula der Technischen Hochschule.
5. Vortrag des Herrn Hauptmann HÄRTEL-Leipzig im erweiterten Kreise des Westpreußischen Botanisch-Zoologischen Vereins über das Thema: **„Im Firnenglanz des Oberengadin“** im „Danziger Hof“ am 31. Oktober.
6. Vortrag des Sir J. SHACKLETON über: **„Meine Reise zum Südpol“**, am 14. November im großen Saale des Schützenhauses.
7. Vortrag des Herrn Professor Dr. PETRUSCHKY über: **„Wesen und Verhütung der sogen. Erkältungskrankheiten“**, am 22. November in der Technischen Hochschule Danzig-Langfuhr.
8. Vortrag des Herrn Regierungsrat Dr. VON WEICKHMANN-Danzig über: **„Meine Reise durch die Urwälder des Paraná“**, am 25. November im „Danziger Hof“.
9. Vortrag des Herrn Dr. PETRUSCHKY über: **„Fortschritte der Tuberkulosebekämpfung in den letzten drei Jahrzehnten“**, am 30. November in der Technischen Hochschule Danzig-Langfuhr.

10. Vortrag des Herrn Dr. Thiem-Halle: **„Über den Wert und die Grenzen der Lumière'schen Farbenphotographie"**, am 6. Dezember in der Aula der Technischen Hochschule, auf Einladung des Westpreußischen Bezirksvereins des Vereins Deutscher Ingenieure.

Am 1. Juni folgte die Gesellschaft einer freundlichen Einladung zum Besuch der Talsperre-Anlage und der elektrischen Kraftstation bei Straschin-Prangschin, wobei die Herren Regierungs-Baumeister Behrendt und Direktor Bökenkamp dortselbst die einleitenden Vorträge an der Hand von Plänen und Zeichnungen im Speisesaal der Kantine hielten.

Übersicht

über die

in den Ordentlichen Sitzungen 1910 behandelten Gegenstände.

A. Allgemeines.

1. Der Direktor, Herr LAKOWITZ, erstattet den Jahresbericht für das Jahr 1909 und legt die Berichte der Vorsitzenden der einzelnen Sektionen vor; am 3. Januar.

B. Physik, Chemie und Technologie.

1. Vortrag des Herrn Professor Dr. WOHL:
   „Das Wesen der Enzymwirkung", am 2. Februar.
2. Demonstration des Herrn Professor LAKOWITZ:
   „Tiefseethermometer, das zugleich als Tiefseemesser dient", am 2. März.
3. Vortrag des Herrn Dozenten Dr. GRIX:
   „Gasselbstzündung und Gasfernzündung", am 14. Dezember.

C. Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

1. Vortrag des Herrn Professor Dr. POMPECKI-Göttingen:
   „Über das Wandern der Meere", am 3. Januar.
2. Vortrag des Herrn Professor Dr. DAHMS-Zoppot:
   „Über tönenden Sand", am 2. März.
3. Vortrag des Herrn Dr. HERMANN:
   „Beiträge zur Geologie und Palaeontologie des Westpreußischen Quartärs", am 2. März.
4. Vortrag des Herrn Professor Dr. VON WOLFF:
   „Über den Vulkanismus und seine Theorien"; mit Demonstration von Lichtbildern, am 6. Mai.
5. Vortrag des Herrn Professor Dr. SCHMOEGER:
   „Über Ausführung von Düngungsversuchen", am 2. November.

D. Botanik und Zoologie.

1. Vortrag des Herrn Kreisassistenzarzt Dr. SPEISER-Sierakowitz:
   „Biologische Einzeluntersuchung und die Theorie", am 19. Januar.

2. Vortrag des Herrn Professor Dr. LINDNER-Berlin:
„Ausflüge in das Gebiet des Mikrokosmos“, am 23. März.
3. Vortrag des Herrn Dr. ZIEGENHAGEN:
Zum Gedächtnis für ANTON DOHRN (weiland Ehrenmitglied der Gesellschaft): „Die Zoologische Station zu Neapel in Wort und Bild“; mit Demonstration von Lichtbildern, am 6. April.

E. Medizin.

1. Vortrag des Herrn Professor MÜNSTERBERG-Harward-Universität:
„Naturwissenschaft und moderne Psychologie“, am 19. Oktober.

Jahresbericht

über

die Sitzungen der medizinischen Sektion im Jahre 1910.

Erstattet von ihrem Vorsitzenden Dr. **Storp.**

Sitzung am 6. Januar 1910.

1. Herr Storp hält einen Vortrag über: Knochenbolzung und Knochentransplantation.
2. Herr Adolf Schulz spricht über das juvenile Nasenrachenfibrom und seine Behandlung (mit Krankenvorstellung).

Sitzung am 20. Januar 1910.

1. Herr Pieper stellt eine Frau vor, der ein Carcinom am linken Oberkiefer entfernt ist.
2. Herr Liek demonstriert die Blunkssche Blutstillungszange bei einer Frau nach Operation einer Pankreascyste.
3. Herr Lebram hält einen Vortrag über Agglutination von Typhusbazillen durch spezifisches Gaertner-Serum.
4. Herr Freund: Vortrag über Dämmerzustände.

Sitzung am 3. Februar 1910.

1. Herr Jelski hält einen Vortrag über cerebrale Diplegie des Kindesalters mit Krankenvorstellung.
2. Herr Vorderbrügge: Vortrag über neuere Desinfektionsmethoden.

Sitzung am 3. März 1910.

1. Herr Fuchs hält einen Vortrag über den extraperitonealen Kaiserschnitt.
2. Herr Petruschky: Vortrag über die Frage der Ausrottung der Tuberkulose.

Sitzung am 21. April 1910.

1. Herr Storp hält einen Vortrag über die operative Behandlung des Magencarcinoms.
2. Herr Ellermann hält einen Vortrag über: Operative Behandlung des Puerperalfiebers.

Sitzung am 3. November 1910.

1. Herr LIEK hält einen Vortrag über: Fortschritte in der Röntgenphotographie, insbesondere über die Röntgendiagnose der Lungentuberkulose, mit Demonstrationen.

Sitzung am 17. November 1910.

1. Herr THEODOR WALLENBERG demonstriert einen Kranken mit abgelaufenem Orbital-Absceß, entstanden nach Furunkeln an der Brust auf metastatischem Wege.
2. Herr BARTH demonstriert eine Gallenblase, exstirpiert unmittelbar nach einem Kolikanfall.
3. Herr BARTH hält einen Vortrag über: Nierentuberkulose, mit Demonstrationen.

Sitzung am 1. Dezember 1910.

1. Herr PIEPER demonstriert einen durch Operation gewonnenen Tuben-Abort im ersten Graviditäts-Monate.
2. Herr LIEK demonstriert ein vor 20 Jahren eingelegtes, niemals entferntes und inzwischen vollkommen verkalktes Pessar.
3. Herr JELSKI hält einen Vortrag: „Was leistet die Kriechbehandlung bei der Skoliose der Kinder?“

Verzeichnis der Mitglieder des Ärztlichen Vereins zu Danzig.

Am 1. Oktober 1910.

Ehrenmitglieder:

Dr. Scheele, Geh. Sanitätsrat, Wiesbaden, ernannt 1898.
„ Hoepfner, Generalarzt a. D., Danzig, „ 1906.
„ Tornwaldt, Geh. Sanitätsrat, Danzig, „ 1906.
„ Wallenberg, Geh. Sanitätsrat, Danzig, „ 1910.

Mitglieder:

Dr. Abraham
„ Althaus
„ Backe
„ Barth, Professor
„ Becker
„ Behrendt
„ Berent
„ Birnbacher, Kreisarzt
„ Boecker
„ v. Boenigk
„ Catoir
„ Catoir-Lindner, Frau
„ Cohn
„ Diegner
„ Dreyling
„ Dultz
„ Dütschke
„ Effler
„ Eschricht, Medizinalrat
„ Faltz
„ Farne
„ Fast
„ Feyerabend
„ Fleck
„ Francke
„ Freitag, Sanitätsrat
Dr. Friedlaender, Sanitätsrat
„ Fuchs
„ Gaertner
„ Gehrke
„ Ginzberg
„ Glaeser
„ Goetz, Sanitätsrat
„ Hahne
„ Hanff, Sanitätsrat
„ Hartmann
„ Helmboldt
„ Hennig
„ Hepner
„ Hoepfner, Generalarzt a. D.
„ Hohnfeldt
„ Hopp
„ Jakubowski
„ Jeckstadt
„ Jelski
„ Karpinski
„ Katke
„ Klinge
„ Koestlin, Direktor
„ Korte
„ Krafft
„ Kubacz
„ Landau
Dr. Lebram, Kreisassistenzarzt
„ Levy
„ Liek
„ Liévin, Sanitätsrat
„ Litewski
„ Lohsse
„ Magnussen, Sanitätsrat
„ Masurke
„ Meyer I, H.
„ Meyer II, Semi
„ Michelsen
„ Mierendorff
„ Möller
„ Neumann
„ Ortmann, Sanitätsrat
„ Panecki
„ Penner, Sanitätsrat
„ Petruschky, Prof.
„ Philipp
„ Pietsch
„ Pinkus
„ Redmer
„ Reichel
„ Reimann
„ Reinke
„ Rothamel, Generaloberarzt

Dr. Rudolph
„ Salinger
„ Schablowski, Kreisassistenzarzt
„ Scharffenorth, Sanitätsrat
„ Schlomann
„ Schomburg
„ Schourp
„ Schröter
„ Schucht
„ Schulz I, Anton
„ Schulz II, Otto
„ Schulz III, Adolf
„ Schustehrus
„ Schmidt
„ Seemann, Geh. Reg.- u. Medizinalrat

Dr. Sebba
„ Semrau I, Sanitätsrat
„ Semrau II
„ Siegmund
„ Singer
„ Solmsen
„ Stanowski
„ Storp
„ Swierzewski
„ Szpitter
„ Szubert
„ Thun
„ Tornwaldt, Geh. Sanitätsrat
„ Vaerting
„ v. Vagedes, Oberstabsarzt

Dr. Valentini, Professor
„ Vorderbrügge
„ Wagner
„ Wallenberg I, Geh. Sanitätsrat
„ Wallenberg II, Professor
„ Wallenberg III
„ Wegeli
„ Wendt
„ Weyer, Oberarzt
„ Wisselink
„ Wobbe
„ Wolff
„ v. Wybicki
„ Ziegenhagen
„ Ziem, Sanitätsrat
„ Zusch

Hospitanten:

Dr. Münnich
„ Ellermann
„ Boege

Dr. Molitor
„ Frankenstein
„ Pieper

Medizinalprakt. Poetsch
„ Wegner
„ Loepp

Bericht

über die

Tätigkeit der Sektion für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht im Jahre 1910.

Erstattet von ihrem Vorsitzenden, Professor **H. Evers.**

In der ersten Sitzung am 4. Februar wurden zuerst die von einer damit beauftragten Kommission aufgestellten Satzungen durchberaten und in der untenstehenden Form angenommen. In den Vorstand für 1910 wurden dann gewählt: als Vorsitzender Professor Evers, als stellvertretender Vorsitzender Professor Büttner, als Schriftführer Oberlehrer Peemöller.

Herr Hess demonstrierte dann einen Apparat für Erhaltung der Energie beim Fall, woran sich eine längere Diskussion anschloß. Herr Bail zeigte und erläuterte eine große Zahl älterer biologischer Präparate.

In der zweiten Sitzung am 4. März führte Herr Lierau mehrere physiologische Versuche über Chemotropismus, Geotropismus und über Diosmose an Pflanzen vor. Der Vorsitzende zeigte die Darstellung von Kern- und Halbschatten mit Benutzung des Projektionsapparats. Herr Laackmann führte dann mehrere elektrische Versuche in vereinfachter Form aus, so namentlich elektrodynamische mit Benutzung von Lamettafäden.

In der dritten Sitzung am 2. Dezember wurde zunächst der Vorstand für 1911 gewählt, und zwar als Vorsitzender Professor Evers, als stellvertretender Vorsitzender Professor Hess, als Schriftführer Oberlehrer Peemöller.

Der Vorsitzende zeigte dann die objektive Darstellung von Interferenzerscheinungen mit Hilfe des von Abbé angegebenen Flüssigkeits-Doppelprismas. Herr Sonntag führte einen einfachen Apparat für die Oxydation des Luftstickstoffs durch einen elektrischen Flammenbogen vor.

Satzungen

der Sektion für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht.

§ 1. Die Sektion besteht aus Mitgliedern der Naturforschenden Gesellschaft. Die Zugehörigkeit wird durch schriftliche oder mündliche Erklärung beim Vorsitzenden der Sektion erworben.

§ 2. Der Vorstand besteht aus dem Vorsitzenden, seinem Stellvertreter und dem Schriftführer. Seine Wahl erfolgt für ein Kalenderjahr durch einfache Mehrheit der anwesenden Mitglieder; die Art der Abstimmung setzt die Versammlung fest.

§ 3. Den Gegenstand der Verhandlungen der Sektion bilden alle auf den wissenschaftlichen Unterricht in der Mathematik und den Naturwissenschaften bezüglichen Fragen.

§ 4. Die Sektion versammelt sich auf Einladung ihres Vorsitzenden zu zwanglos wiederkehrenden Sitzungen. Die Einladung erfolgt gewöhnlich durch Karte, mit Angabe der Tagesordnung.

§ 5. Satzungsänderungen können durch einfache Mehrheit der anwesenden Mitglieder beschlossen werden, nachdem alle Mitglieder schriftlich von der Absicht einer solchen Änderung benachrichtigt sind.

Mitglieder-Verzeichnis

der Sektion für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht.

(1. Januar 1911.)

1. Prof. Dr. Bail, Oberlehrer a. D.
2. Prof. Büttner, Oberlehrer
3. Prof. Dr. Dahms, Oberlehrer
4. Prof. Evers, Oberlehrer
5. Prof. Frech, Realgymnasial-Direktor
6. Grundmann, Oberlehrer
7. Prof. Hess, Oberlehrer
8. Prof. Hollmann, Oberlehrer
9. Prof. Knoch, Oberlehrer
10. Kuhse, Oberlehrer
11. Laackmann, Oberlehrer
12. Prof. Dr. Lakowitz, Oberlehrer
13. Prof. Dr. Lierau, Oberlehrer
14. Prof. Dr. v. Lengerken, Oberlehrer
15. Meyer, Oberlehrer
16. Dr. Möllers, Oberlehrer
17. Prof. Nass, Oberlehrer
18. Peemöller, Oberlehrer
19. Dr. Schwarze, Oberlehrer
20. Prof. Schlüter, Oberlehrer
21. Dr. Sommer, Hochschulprofessor
22. Prof. Dr. Sonntag, Oberlehrer
23. Suhr, Provinzial-Schulrat
24. Dr. Vogt, Oberlehrer
25. Wichmann, Oberlehrer.

Jahresbericht

des

Westpreussischen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege für das Jahr 1910.

Erstattet von dem bisherigen Vorsitzenden, Landesrat a. D. CLAUS-Magdeburg.

Nachdem der bisherige Vorsitzende, Herr Regierungsrat Dr. LAUTZ, dem für seine mühevolle und verdienstliche Amtswaltung auch an dieser Stelle unser wärmster Dank gebührt, sein Amt wegen Zeitmangels niedergelegt hatte und der bisherige Schriftführer, Herr Veterinärrat PREUSSE, nach Koblenz versetzt war, hatte die in der Hauptversammlung der Mitglieder am 25. Januar 1910 vorgenommene Vorstandswahl folgendes Ergebnis:

Vorsitzender: Landesrat CLAUS,
Stellvertreter: prakt. Arzt, Dr. med. EFFLER,
Schriftführer: Medizinal-Assessor HILDEBRAND,
Stellvertreter: Kreis-Assistenzarzt Dr. LEBRAM,
Schatzmeister: Stadtrat KNOCHENHAUER,
Beisitzer: Medizinalrat Kreisarzt Dr. ESCHRICHT und prakt. Arzt Dr. CATOIR,
sämtlich in Danzig.

In den Ausschuß für „Arbeiter-Gärten“ wurden die bisherigen Mitglieder, städtischer Vermessungsdirektor BLOCK, Landesrat CLAUS und prakt. Arzt Dr. EFFLER wiedergewählt.

In der Mitgliederzahl, die übrigens während der Amtsführung des bisherigen Vorsitzenden, wie auf dessen Wunsch berichtigend bemerkt wird, nicht ab-, sondern um ein weniges noch zugenommen hat, hielt die Aufwärtsbewegung erfreulicherweise an. Von dem reichhaltigen Arbeitsprogramm, das in der Hauptversammlung der Mitglieder am 25. Januar 1910 aufgestellt wurde, konnten teils infolge langwieriger Behinderung des Vorsitzenden durch Krankheit, Urlaub und Abberufung nach Magdeburg, teils wegen anderer Schwierigkeiten, die sich bei Einleitung diesbezüglicher Vorverhandlungen ergaben, nur folgende Punkte zur Ausführung gebracht werden:

1. Bekämpfung der Geschlechtskrankheiten im Verein mit dem Westpreußischen Zweigverein der Deutschen Gesellschaft zur Bekämpfung der Geschlechtskrankheiten:

Auf gemeinsame Kosten beider Vereine und einiger Krankenkassen wurde am Sonntag, den 9. Januar 1910, nachmittags 6 Uhr, in dem Arbeiter-Speisehause der Kaiserlichen Werft ein öffentlicher Vortrag des Herrn Dr. med. SCHINDLER aus Berlin über „die Bedeutung, Ursache und Bekämpfung der Geschlechtskrankheiten“ veranstaltet. Der Besuch war ein außerordentlich reger.

2. Organisation der Lupus-Fürsorge in der Provinz:

Unter dem 4. Februar 1910 teilte der Verein dem Vorstand der Landes-Versicherungsanstalt Westpreußen mit, daß er beschlossen habe, die Bekämpfung der Tuberkulose insbesondere des Lupus in sein Programm aufzunehmen und für solche Kranke, die gegen Invalidität nicht versichert seien, die Durchführung des etwa erforderlichen Heilverfahrens durch Heranziehung der zuständigen Faktoren unter eventueller Zuschußleistung aus eigenen Mitteln zu veranlassen. Dem Wunsch des Vereins gemäß gab die Versicherungsanstalt diesen Vereinsbeschluß durch Rundschreiben an die sämtlichen Magistrate und Landräte der Provinz bekannt und brachte, um zunächst die Aufmerksamkeit weiterer Kreise auf die Notwendigkeit einer systematischen Bekämpfung des Lupus hinzuweisen, das bekannte im Jahre 1909 versandte Rundschreiben des Deutschen Zentral-Komitees zur Bekämpfung der Tuberkulose, betreffend die Bekämpfung des Lupus durch die genannten Behörden, und als Anlage zu den am meisten gelesenen Tageszeitungen zur Verteilung in der Provinz.

Auf Antrag des Vereins hat sodann die Lupus-Kommission des Deutschen Zentral-Komitees zur Bekämpfung der Tuberkulose uns eine Summe von vorläufig 1000 M zur Behandlung unbemittelter Lupuskranker unter der Bedingung zur Verfügung gestellt, daß nur in dringenden Fällen die Kosten übernommen werden und daß eingehende Ermittelungen über die Bedürftigkeit und die etwaige Heranziehung anderer Stellen, wie Versicherungsanstalt, Krankenkassen, Gemeinden, wohltätige Vereine in den einzelnen Fällen angestellt werden.

Die gemeinsamen Bemühungen des Vereins und der Landes-Versicherungsanstalt Westpreußen hatten den Erfolg, daß sich im abgelaufenen Jahre 22 unbemittelte Lupuskranke zur Behandlung meldeten oder von zuständiger Stelle gemeldet wurden. Hiervon wurden 13 Fälle zur Behandlung gebracht und zwar ein Fall aus dem Süden der Provinz in der Lupus-Heilanstalt in Graudenz, 12 weitere Fälle aus dem Norden und Nordwesten in dem Lichtinstitut des Herrn Dr. SCHUCHT in Danzig. Nur in je einem Falle in Danzig und in Graudenz hatte der Verein seinerseits einen Kostenbeitrag zu leisten, während in den 11 übrigen Danziger Fällen, die zum größeren Teile der von dem Vorsitzenden geleiteten Danziger Auskunfts- und Fürsorgestelle für Tuberkulöse entstammten, die Kosten der Behandlung teils von Angehörigen, teils vom Magistrat bezw. Armenamt oder von Krankenkassen getragen wurden. In einem der Dan-

ziger Fälle hat sich der Verein zur notwendigen Fortsetzung der Kur zu einem Kostenbeitrage verstanden.

In drei Fällen waren die Kranken nicht zu bewegen, sich in Behandlung zu begeben, trotzdem der Verein sich zur teilweisen Übernahme der Kosten bereit erklärt hatte. In den sechs übrigen Fällen sind die eingeleiteten Verhandlungen wegen Zuschußleistung von dritter Seite noch nicht zum Abschluß gelangt.

3. Auf Anregung des Vereins „Frauenwohl" wurde bei der Stadtverwaltung bezw. dem zuständigen Dezernenten beantragt, kostenfreie Bedürfnisanstalten für Frauen innerhalb des Weichbildes der Stadt Danzig einzurichten oder zur Verfügung zu stellen. Diesem Wunsche wurde Erfüllung für die Zukunft zugesagt.

4. An den Danziger Volksschullehrerinnenverein, der in dankenswerter Weise bereits seit längerer Zeit Elternabende an einigen der hiesigen Volksschulen zu veranstalten pflegt, wurde am 5. Februar 1910 mit der Mitteilung herangetreten, daß unser Verein beabsichtige, hygienische Elternabende abzuhalten und zu diesem Zwecke gegebenenfalls mit dem genannten Verein Hand in Hand zu gehen. Da nach Angabe des letzteren weitere Elternabende im Winter 1909/1910 nicht mehr vorgesehen waren, konnte der erste hygienische Elternabend erst am 13. November 1910 in der Westpreußischen Gewerbehalle veranstaltet werden. Hier sprach vor einem zahlreichen und interessiert lauschenden Publikum der stellvertretende Vorsitzende des Vereins über „Tuberkulose im Kindesalter". Weitere Abende dieser Art sind vorgesehen.

5. Auf Veranlassung des Regierungs-Präsidenten in Danzig beschäftigte sich der Verein in einer Mitgliederversammlung am 15. Dezember 1910 mit der Frage der „Rauch- und Rußplage in Danzig". Herr Kreis-Assistenzarzt Dr. LEBRAM erstattete über das genannte Thema ein eingehendes Referat, dem je ein Korreferat der Herren Kgl. Regierungs- und Gewerberat, Geh. Regierungsrat GRÜNEWALD und des Vertreters der Heizungstechnik an der Danziger Hochschule, Professor Dr. Ing. GRAMBERG, folgten. Nach längerer angeregter Diskussion wurde beschlossen, zur eingehenderen Prüfung der Frage, ob und welche Maßnahmen zur Bekämpfung einer etwaigen Rauch- und Rußplage in Danzig zu empfehlen seien und zur eventuellen Abfassung eines Merkblattes in Anlehnung an das in No. 21 des Ministerialblattes für Medizinische Angelegenheiten vom 1. Dezember 1909 abgedruckte Hannoversche Muster eine Kommission einzusetzen, in welche außer dem Referenten und den beiden Korreferenten die Herren Stadtverordneter Sanitätsrat Dr. LIÉVIN, Stadtrat Dr. MAYER, Oberingenieur MÜNSTER, Direktor des Kessel-Revisionsvereins als Vertreter des Westpreußischen Bezirksvereins Deutscher Ingenieure, und der Betriebsingenieur der städtischen Gaswerke WEICHBRODT gewählt wurden.

Zu der Sitzung waren übrigens außer dem Regierungs-Präsidenten und seinen technischen Räten, dem Oberbürgermeister und seinen zuständigen Dezernenten, Vertreter der technischen Hochschule, der Handwerkskammer und folgender Vereine: Naturforschende Gesellschaft, Ärztlicher Verein, Verband Ostdeutscher Industrieller, Westpreußischer Bezirksverein Deutscher Ingenieure, Ingenieur- und Architektenverein, Hausbesitzerverein, Mieterverein und Verein der Kohlenhändler geladen und zum größeren Teile erschienen.

6. Förderung des Klein-Gartenbaues: Im Herbst des Jahres wurden die Lauben-Kolonien vor dem Neugarter Tor durch Hinzunahme eines weiteren angrenzenden Grundstücks von etwa 7100 qm um etwa 30 Gärten vergrößert. Der Koch- und Einmachekursus für Pächterfrauen wurde im vergangenen Sommer mit gutem Erfolge wiederholt. Ausführlicheren Bericht wird der Ausschuß für „Arbeiter-Gärten" erstatten.

   Ein auf Anregung eines Thorner Freundes unserer Bestrebungen gemachter Versuch, in der Stadt Thorn eine ähnliche Anlage wie die Danziger Lauben-Kolonie ins Leben zu rufen, blieb ohne Erfolg; eine Antwort auf unser an den dortigen Bürgerverein gerichtetes Schreiben ist bisher nicht eingetroffen.

7. An der Sitzung des Beirats und der Generalversammlung des Deutschen Vereins für Volks-Hygiene in der Zeit vom 3. bis 5. Juni 1910 in Berlin hat der Vorsitzende als Vertreter des Vereins teilgenommen.

Infolge seiner Übersiedelung nach Magdeburg hat Landesrat Claus sich genötigt gesehen, das Amt des Vorsitzenden niederzulegen; die Geschäfte desselben führt einstweilen der satzungsgemäß berufene Vertreter Dr. med. Effler.

Bericht

über die

wissenschaftliche Tätigkeit des Westpreussischen Fischereivereins im Jahre 1910.

Erstattet von dem Geschäftsführer, Oberfischmeister Dr. **Seligo.**

In der Versuchsanstalt des Westpreußischen Fischereivereins wurden neben den Gewässeruntersuchungen die Untersuchungen über einheimische Fische fortgesetzt. Besondere Aufmerksamkeit wurde den immer häufiger bekannt werdenden Erkrankungen der Fische zugewandt. Als Krankheitserreger bei Epidemien kommen, neben tierischen Schmarotzern, welche bei massenhaftem Auftreten ebenfalls schwere Schädigungen der Fischbestände verursachen können, namentlich die Myxosporidien und die Bakterien in Betracht. Die Myxosporidien, welche als mikroskopisch kleine amoeboide Wesen die Gewebe der Fische bewohnen und sich zur Vermehrung zu großen, weißen Ballen zusammenhäufen, in denen sich die eigenartig gestalteten und organisierten Sporen entwickeln, haben bei uns bis jetzt, soviel bekannt geworden ist, nur in wenigen Fällen erhebliche Epidemien verursacht, während im Westen, besonders im Rheingebiet, die Barben überaus häufig durch sie schwer erkranken und dann in großer Zahl sterben. Oft treten dagegen in unsern Gewässern Erkrankungen durch Bakterien auf, wenn es auch noch nicht gelungen ist, bestimmte Bakterienarten als die Ursache der einzelnen Krankheitsfälle zu ermitteln.

Typisch für solche Erkrankungen ist die bei uns noch nicht beobachtete sogenannte Furunkulose der Salmoniden, welche früher vereinzelt gefunden wurde und deren Urheber man in dem *Bakterium salmonicida* Em et W. erkannt hat. Diese Krankheit trat im Herbst 1909 plötzlich weit verbreitet in Bayern, der Schweiz, Württemberg, Thüringen an den verschiedensten Stellen sowohl in Teichen wie in freien Gewässern auf, verursachte viel Schaden unter Forellen und Saiblingen, verschwand dann aber wieder fast vollständig. Die Krankheit beginnt, nach den Untersuchungen in der Münchner Fischereibiologischen Station, mit einer mehr oder minder heftigen Darmentzündung, dann entstehen blutige Herde in der Muskulatur, die zur Bildung von Geschwüren führen, welche schließlich aufbrechen und mehr oder minder große Wunden hinterlassen; die befallenen Tiere gehen meist ein.

Ähnliche Wunden und Geschwüre nun treten auch bei den einheimischen Fischarten in der Regel auf; bisher sind aber bei uns regelmäßig andere Fischarten als Forellen davon betroffen. Stets erkrankt bei derartigen Epidemien nur eine bestimmte Fischart, wie der Barsch, die Maräne oder naheverwandte Arten, wie Plötze und Bressen, während die anderen Fischarten höchstens durch die Zersetzungsprodukte der haufenweise eingegangenen Fische leiden. Aus dem Blute der untersuchten Fische konnten Bakterien gezüchtet werden, doch ist eine Übertragung der Krankheit auf andere Fische durch künstliche Infektion noch nicht gelungen.

Über den weiteren Verlauf der Untersuchungen sowie über andere Beobachtungen an kranken Fischen wird in den Schriften des Vereins ausführlich berichtet werden.

A. Mitglieder-Verzeichnis

der

Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig

1. Mai 1911.

I. Ehrenmitglieder.

Ehrenmitglied seit:

Ascherson, P., Dr., Geheimer Regierungsrat, Prof. an der Universität in Berlin (Korresp. Mitglied 1893) 1904

Auwers, Dr., Prof., Geh. Oberreg.-Rat, Berlin 1908

Bail, Dr., Prof., Oberlehrer a. D. in Danzig (Ordentl. Mitglied 1863) 1894

Conwentz, Dr., Prof., Geh. Regier.-Rat, Staatlicher Kommissar für Naturdenkmalpflege in Preußen, Berlin-Schöneberg (Korresp. Mitglied 1878, Ordentl. Mitglied 1880) 1910

v. Drygalski, E., Dr., Prof. an der Universität in München (Korresp. Mitglied 1897) 1904

v. Hedin, Sven, Dr., in Stockholm, Norra Blasiehohmhamnen 5b (Korresp. Mitglied 1898) 1903

II. Korrespondierende Mitglieder.

Korresp. Mitglied seit:

Berendt, Dr., Prof., Geheimer Bergrat, Landesgeologe a. D. in Berlin . . 1893

Bezzenberger, Dr., Geh. Regierungsrat, Prof. an der Universität in Königsberg i. Pr. 1894

Branca, Dr., Geh. Bergrat, Prof. an der Universität in Berlin 1903

Braun, Dr., Prof., Geh. Regierungsrat in Königsberg 1908

Deecke, Dr., Prof. an der Universität in Freiburg i. Br. 1898

Dorr, Dr., Prof., Oberlehrer a. D. in Elbing 1898

Förster, B., Dr., Prof., Oberlehrer a. D. in München 1893

Freund, Dr., Prof. in Frankfurt a. M. . . 1907

Geinitz, E., Dr., Prof. an der Universität in Rostock 1897

Griesbach, H., Dr. med. et phil., Prof., Dozent an der Universität Basel und Oberlehrer in Mülhausen im Elsaß 1893

Grun, Dr., Geh. Regierungs- u. Medizinalrat in Hildesheim 1877

Haeckel, Dr., Exz., Wirklicher Geheimer Rat, Professor an der Universität in Jena 1868

Jentzsch, Dr., Prof., Geh. Bergrat, Landesgeologe in Berlin 1880

Kafemann, Buchdruckereibesitzer (Ord. Mitgl. 1886) 1908

Kehding, Konsul in Radebeul bei Dresden 1894

Klein, Herm., Dr., Prof. in Köln . . . 1873

Klunzinger, C. B., Dr., Professor in Stuttgart 1875

Knoblauch, Dr., Prof. in Frankfurt a. M. 1907

Kollm, Georg, Hauptmann a. D., Generalsekretär der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin 1893

Koehne, Dr., Professor in Berlin-Friedenau 1909

Lemcke, Dr., Prof., Geheimer Regierungsrat in Stettin 1898

Liebeneiner, Forstmeister a. D. in Oliva bei Danzig 1893

Lindner, Dr., Prof. in Berlin 1908

Ludwig, Dr., Prof., Oberlehrer in Greiz . 1890

Korresp. Mitglied seit:

Luerssen, Dr., Prof., Reg.-Rat in Langfuhr (Einheimisches Mitglied 1910) . . 1893

Magnus, P., Dr., Prof. an der Universität in Berlin 1893
Müller, Paul A., Dr., Hofrat, Gehilfe des Direktors des Magnet.-Meteorol. Observatoriums in Jekaterinenburg (Ordentl. Mitglied 1886) 1893
Münsterberg, Dr., Professor an der Universität Cambridge Mass. 1911

Nagel, Dr., Prof., Geh. Regierungsrat . 1908
Nathorst, A. G., Dr., Prof., Intendent der phytopalaeontologischen Abteilung des Naturhistorischen Reichsmuseums in Stockholm 1890

Penzig, Dr., Prof. an der Universität in Genua 1888
Poelchen, Dr., dirigierender Arzt des Städt. Krankenhauses in Zeitz (Ordentl. Mitglied 1882) 1893

Reinicke, Dr., Verlagsbuchhändler in Leipzig 1893
Reinicke, Kapitän, Hilfsarbeiter an der Kaiserlich Deutschen Seewarte in Hamburg 1907
Reinke, Dr., Geh. Regierungsrat, Prof. an der Universität in Kiel 1893

Korresp. Mitglied seit

Remelé, Dr., Geh. Regierungsrat, Prof. an der Forstakademie in Eberswalde . 1894
Ross, Dr., Konservator am Kgl. Botan. Museum in München 1897
v. *Rümker*, Dr., Professor an der Universität in Breslau 1910
Rüst, Dr., Arzt in Hannover 1897

Schweder, Staatsrat, Gymnasial-Direktor a. D. in Riga 1895
Seger, Dr., Prof., Direktor des Museums Schlesischer Altertümer in Breslau 1908
Strasburger, Dr., Geh. Regierungsrat, Prof. an der Universität in Bonn a. Rh. 1880
Süring, Dr., Prof., Abteilungsvorsteher im Meteorolog. Institut in Berlin . . 1909

Treptow, Emil, Oberbergrat, Prof. an der Bergakademie in Freiberg i. S. (Ordentl. Mitglied 1890) 1893
Trojan, Prof., Schriftsteller in Warnemünde 1907

Wien, Dr., Prof. an der Universität Jena (einheimisches Mitglied 1904) . . 1911
Wittmack, L., Dr., Geh. Regierungsrat, Prof. an der Landwirtschaftl. Hochschule in Berlin 1893
Wülfing, Dr., Professor an der Universität in Heidelberg 1907

III. Ordentliche Mitglieder.

a. Einheimische.

Soweit nicht anders bemerkt, ist der Wohnort Danzig.

Aufgen. im Jahre

Abraham, Dr., Arzt in Langfuhr . . . 1899
Althaus, Dr., Arzt, Sanitätsrat 1874
Altmann, Stabsveterinär 1911
Angern, Major und Direktor der Kgl. Gewehrfabrik 1911
Anker, Kaufmann und Fabrikbesitzer . . 1910
Arens, Direktor d. Schlacht- u. Viehhofes 1906
Axt, Kaufmann 1907

Baatz, Franz, Kaufmann 1896
Badt, Frido, Kunstmaler 1899
Bädecker, Oberapotheker 1911
Bail, Dr., Bürgermeister 1897
Bartels, P., Oberlehrer in Langfuhr . . 1910
Barth, Dr., Prof., Medizinalrat u. Oberarzt 1896
Bautz, Kaufmann 1911
Behnke, Reedereibesitzer 1911
Behrendt, Dr., Arzt 1893

Aufgen. im Jahre

Behrendt, J., Kaufmann 1903
Becker, Oberstabsveterinär 1911
Beckherrn, cand. phil. in Langfuhr . . 1911
Berent, A., Dr., Arzt 1901
Berenz, E., Kaufmann 1911
Bertling, A., Redakteur 1892
Bialk, Kuratus, Schidlitz 1901
Bibliothek der Landwirtschaftskammer für Westpreußen 1910
Bieber, Apotheker, Langfuhr 1910
Birkenfeld, Generalagent 1911
Birnbacher, Dr., Königlicher Kreisarzt . 1906
Bischoff, Oscar, Stadtrat 1878
v. *Bockelmann*, Gymnasialprofessor u. Dozent an der Techn. Hochschule . 1888
v. *Bötticher*, Buchhändler 1896
Bomke, Bankdirektor 1910

Aufgen. im Jahre

Brandt, Konsul 1896
Brandt, Oberlehrer 1911
Bretsch, Erich, Zahnarzt 1907
Bröcher, Dr., Wissenschaftlicher Hilfslehrer 1910
Brodnitz, Dr., Rechtsanwalt 1904
v. Brunn, Dr., Astronom der Naturf. Ges. und Privatdozent a. d. Technischen Hochschule 1908
Brunzen, Direktor 1910
Büttner, Prof., Oberlehrer 1903

Caskel, Max, Fabrikbesitzer 1903
Catoir, Dr., Arzt 1910
Carlson, Ingenieur und Werftdirektor . . 1910
Citron, Justizrat, Rechtsanwalt 1885
Claassen, Adolf, Stadtrat 1896
Claus, Landesrat 1909
Cohn, Bruno, Dr., Arzt 1904
Cohn, J., Dr., Apothekenbesitzer 1904
Conradinum, Realschule u. Progymnasium in Langfuhr 1901
Czerwinski, Dr., Zahnarzt 1910

Dähne, Stadtbauinspektor 1910
Dalitz, Herm., Kaufmann 1905
Damme, Geh. Kommerzienrat 1867
Damme, Dr., Kaufmann 1897
Dörris, Dr., Oberlehrer, Langfuhr . . . 1911
Dolle, Dr., Regierungsrat 1906
Domansky, Karl, Kaufmann 1907
Drägert, Stabsveterinär 1909
Dreyling, Dr., Arzt 1889
Dultz, Dr., Arzt 1907

Effler, Dr., Arzt 1897
Eggert, Dr., Prof. an der Techn. Hochschule 1905
Eller, Dr., Direktor der Westpreußischen Bohrgesellschaft 1888
Engler, Georg, Kaufmann 1896
Erdmann, Rektor d. Rechtstädt. Mittelschule 1898
Eschert, P., Dr., Fabrikbesitzer 1901
Evers, Prof., Oberlehrer 1878

Farne, Dr., Sanitätsrat 1878
Fischer, Oberlehrer in Langfuhr 1907
Fleck, Dr., Arzt 1902
Fleischer, Max, Apothekenbesitzer . . . 1896
Förster, Wirkl. Geheimer Oberregierungsrat, Regierungspräsident 1910
Fortenbacher, Kreistierarzt 1907
Francke, Dr., Arzt 1896
Frank, Dr., Landesrat 1911
Frech, Realgymnasialdirektor 1910

Aufgen. im Jahre

Freitag, Dr., Sanitätsrat 1871
Fricke, Dr., Direktor des Realgymnasiums zu St. Johann 1898
Fröhlich, Rechtsanwalt 1904
Frost, G., Kaufmann 1911
Frost, O., Kaufmann 1911
Fuchs, Gustav, Buchdruckereibesitzer . . 1898
Fuchs, Vermessungssekretär 1903
Fuchs, Dr., Arzt 1910
Funk, Dr., Landesrat 1911

Gaebler, Fabrikbesitzer 1892
Gartenbauverein zu Danzig 1890
Gehrke, W., Maurermeister 1882
Gehroldt, Kaufmann 1910
Gersten, Diplomingenieur 1910
Giese, Dr., Korps-Stabsapotheker . . . 1909
Ginzberg, Dr., Arzt 1890
Gläser, Dr., Arzt 1894
Glimm, Dr., Privatdozent 1905
Goetz, Dr., Sanitätsrat 1882
Gottheil, Photograph 1910
Gramberg, Dipl.-Ing., Prof. a. d. Techn. Hochschule 1905
Grix, Dr., Dozent a. d. Techn. Hochschule 1910
Gross, Kaufmann 1911
Grott, Bankbuchhalter 1910
Günther, Dr., Prof., Stadtbibliothekar . . 1903
Guttzeit, Optiker 1911

Hägele, Dr., Chemiker 1899
Hagendorff, Kaufmann 1910
Hagen-Torn, Ingenieur, Langfuhr . . . 1906
Hahn, Fabrikbesitzer 1905
Hamann, Optiker 1901
Hanff, Dr., Sanitätsrat 1874
Hardtmann, Franz, Kaufmann 1900
Hasse, Franz, Kaufmann 1877
v. Hegener, Oberstleutnant z. D., Langfuhr 1908
Hein, Stadtrat 1901
Helmbold, Dr., Arzt 1897
Hempel, Architekt 1906
Herrmann, Reg.- und Forstrat 1910
Hess, Prof., Oberlehrer 1891
Hevelke, Heinrich, Kaufmann 1900
Hildebrand, Medizinal-Assessor 1883
Hillger, Prof., Oberlehrer 1902
Hodam, Robert, Kaufmann 1910
Hoepffner, Dr., Generalarzt a. D. 1890
Hoffmann, Major a. D. 1911
Hohnfeldt, Dr., Arzt in Langfuhr . . . 1898

Aufgen. im Jahre

v. Holleben, Kontre-Admiral, Oberwerftdirektor 1910
Hollmann, Prof. in Langfuhr 1907
Holz, Direktor der Königl. Navigationsschule 1901
Hopp, Dr., Arzt 1899
Horn, Buchhändler 1901
Hunrath, Justizrat 1910

Ilgner, P., Kaufmann 1910
Iffländer, Seminarlehrer 1910

Jacob, Veterinärrat 1910
Jacobi, G., Kaufmann 1910
v. Jagow, Exz., Oberpräsident d. Provinz Westpreußen 1910
Jeckstadt, Dr., Arzt 1905
Jelski, Dr., Arzt 1892
Jorck, Landesrat 1901

Kafemann, Buchdruckereibesitzer (Korresp. Mitglied 1908) 1886
Kalaehne, Dr., Prof. an d. Techn. Hochschule
van Kampen, Ingenieur und Fabrikbesitzer 1906
Kauffmann, Geh. Justizrat 1911
Kaufmann, Dr., Archivrat 1911
Keil, Prof., Oberlehrer 1885
Kempke, Apotheker 1910
Kette, Oberregierungsrat 1909
Klawitter, Fr., Ingenieur 1910
Klawitter, Willy, Kaufmann 1897
Klebs, Dr., Arzt 1910
Knoch, Prof., Oberlehrer in Langfuhr . . 1880
Knoch, Max, Dr., Chemiker 1907
Knochenhauer, Stadtrat 1905
Köstlin, Dr., Direktor der Provinzial-Hebammen-Lehranstalt 1898
Korella, Dr., Prof., Oberlehrer 1890
Kornstaedt, Apothekenbesitzer 1884
Kraft, Dr., Arzt in Schidlitz 1903
Kronheim, Georg, Kaufmann 1904
Kubacz, Dr., Arzt 1911
Kühn, Ingenieur 1910
Kuhn, Weinhändler 1906
Kuhse, Oberlehrer 1905
Kumm, Dr., Prof., Direktor des Westpr. Provinzial-Museums 1892

Laackmann, Oberlehrer 1907
Laasner, Uhrmacher 1877
La Baume, Dr., Kustos am Westpr. Provinzial-Museum 1911
Lakowitz, Dr., Prof., Oberlehrer 1885
Lautz, Dr., Geh. Regierungsrat 1900
Lehmann, Rechnungsrat, Eisenbahnsekretär 1896
Lehmann, Dr., Assistent an der Techn. Hochschule 1907
v. Leibitz, Major a. D. in Langfuhr . . 1892
Leiding, Kaufmann, Langfuhr 1909
v. Lengerken, Dr., Prof., Oberlehrer . . 1902
Leonhardt, Civilingenieur 1911
Lewinsky, Rechtsanwalt, Langfuhr . . . 1908
Lewschinski, Dr., Apotheker 1905
Lewy, J., Dr., Arzt 1887
Lick, Dr., Arzt 1910
Lierau, Dr., Prof., Oberlehrer 1888
Lietzau, Fritz, Kaufmann 1910
Lietzau, Willy, Dr., Ingenieur 1901
Liévin, Dr., Sanitätsrat 1881
Löwens, Kaufmann 1910
Lohsse, Dr., Arzt 1903
Lorenz, Dr., Professor an der Technischen Hochschule 1904
Lucass, Bankdirektor a. D. 1910
Lucks, Assistent an der landwirtschaftlichen Versuchsstation 1904
Luerssen, Dr., Prof., Geh. Regierungsrat (Korresp. Mitglied 1893) . . . 1910
Lukat, Prof., Oberlehrer 1901

v. Mackensen, Exz., General der Kavallerie 1910
Magnussen, Dr., Sanitätsrat 1904
v. Mangoldt, Dr., Prof., Geh. Regierungsrat 1904
Mannhardt, Prediger 1894
Masurke, Dr., Arzt 1905
Mau, Regierungs- und Geh. Baurat . . . 1901
Mendel, Kaufmann 1904
Mentz, Prof. an der Techn. Hochschule . 1905
Meyer, Albert, Konsul 1878
Meyer, Berth., Kaufmann 1910
Meyer, H., Landmesser 1911
Meyer, Hermann, Dr., Arzt 1902
Meyer, Semi, Dr., Arzt 1901
Mierendorff, Dr., Arzt 1905
Mix, Kaufmann 1910
Möller, Paul, Dr., Arzt 1899
Möllers, Dr., Oberlehrer 1910
Mörler, Apothekenbesitzer 1911
Momber, cand. chem. in Langfuhr . . . 1910
Mundt, Amtsrichter 1909
Mühlhan, Oberpostdirektor 1911
Münsterberg, Otto, Kommerzienrat . . . 1877

Nass, C., Prof., Oberlehrer 1894
Neubäcker, Ingenieur, Fabrikbesitzer . . 1911

Aufgen. im Jahre

Oehlschläger, Landgerichtsrat 1901
v. Ostrowsky, Exz., Russisch. Generalkonsul, Wirklicher Staatsrat 1911

Patschke, Rud., Fabrikbesitzer in Langfuhr 1910
Peemöller, Oberlehrer 1909
Pelz, Dipl.-Ing., Oberingenieur des städt. Elektrizitätswerks 1910
Penner, W., Stadtrat 1872
Penner, Dr., Sanitätsrat 1884
Penner, F., Optiker 1911
Pertus, Oberingenieur 1902
Petruschky, Dr., Prof., Stadtarzt, Vorsteher des Bakteriologischen Instituts . . 1897
Petschow, Dr., Fabrikbesitzer 1892
Philipp, Dr., Arzt 1898
Pincus, Dr., Arzt 1883
Plagemann, Kaufmann 1910
Plato, Dr., Privatdozent, Techn. Hochschule 1905
Preuss, Dr., Lehrer 1905
Pröll, Dr., Dipl.-Ing., Privatdozent an der Techn. Hochschule 1910
Purrucker, Oberlehrer 1910
Pusch, Dr., Kreisarzt, Vorsteher des Kgl. Med.-Untersuchungsamtes für Westpreußen 1910

Redmer, Dr., Arzt 1903
Rehbein, Apothekenbesitzer 1896
v. Reichenau, Oberforstmeister 1906
Reimann, Justizrat, Rechtsanwalt . . . 1901
Reimann, Edmund, Kaufmann 1904
Reinke, Dr., Sanitätsrat 1891
Riepe, Landesbaurat 1911
Rickert, Franz, Dr. 1903
Rodenacker, Ed., Stadtrat, Stadtältester . 1873
Rodenacker, H., Kapitän zur See a. D. . 1906
Romberg, Stabsapotheker 1906
Rosenbaum, Dr., Rechtsanwalt 1906
Rosenberg, Buchhändler 1910
Röse, Techn. Eisenbahn-Oberassistent . . 1910
Rössler, Dr., Prof. an der Techn. Hochschule 1904
Rudolph, Dr., Arzt 1911
Ruff, Dr., Prof. an der Techn. Hochschule 1905
Ruhm, Rechtsanwalt 1904
Runde, Eugen, Kaufmann 1900

Sander, Redakteur 1909
Schablowski, Dr., Arzt 1910
Schaefer, Kaufmann 1885
Scharffenorth, Dr., Sanitätsrat 1889
Scheller, Apothekenbesitzer 1882

Aufgen. im Jahre

Schilling, Dr., Prof. an der Techn. Hochschule 1907
Schlomann, Dr., Arzt 1910
Schlücker, R., Zivil-Ingenieur 1907
Schlüter, Prof., Oberlehrer 1879
Schmacht, Ingenieur 1910
Schmechel, Landschafts-Sekretär 1868
Schmieder, Apotheker 1910
Schmidt, Korpsstabsveterinär 1910
Schmöger, Dr., Prof., Vorstand der Versuchsstation der Westpreuß. Landwirtschaftskammer 1900
Schneider, Baumeister 1911
Scholtz, Oberbürgermeister 1910
Schrey, Geh. Baurat, Direktor der Waggonfabrik 1898
Schroeter, Paul, Dr., Oberarzt 1890
Schubert, Oberstleutnant z. D. 1911
Schubert, Dr., Fabrikbesitzer 1908
Schucht, Dr., Arzt 1909
Schütte, Dipl.-Ing., Professor an der Techn. Hochschule 1910
Schultz, Reg.-Baurat 1911
Schulz, Ad., Dr., Arzt 1904
Schulz, O., Dr., Arzt 1896
Schulz, Dr., Arzt 1910
Schulze, F. W. O., Professor an der Techn. Hochschule 1905
Schustehrus, E., Dr., Sanitätsrat . . . 1892
Schwarz, Dr., Bibliothekar bei der Stadtbibliothek 1906
Schwarze, Dr., Oberlehrer in Langfuhr . . 1904
von Seebach, Hauptmann in Langfuhr . . 1909
Seeger, Prokurist der Schichau-Werft . 1911
Seemann, Dr., Geh. Medizinal- u. Regierungsrat 1903
Seligo, Dr., Oberfischmeister, Geschäftsführer des Westpreußisch. Fischerei-Vereins 1898
Senfft von Pilsach, Freiherr, Landeshauptmann von Westpreußen 1910
Siebenfreund, C., Kaufmann 1905
Sieg, Konsul 1911
Simson, Dr., Prof., Oberlehrer 1911
Smolinski, Rektor, Langfuhr 1910
Solmsen, Dr., Arzt 1899
Sommer, Dr., Professor an der Technischen Hochschule 1905
Spendlin, Prof., Oberlehrer 1898
Spitzer, Kaufmann 1911
Staberow, Victor, Fabrikbesitzer 1893
Staeck, Ad., Gutsbesitzer in Leegstrieß . 1883

Aufgen. im Jahre

Steimmig, Zivilingenieur 1908
Steinbrecher, Prof., Stadtschulinspektor . 1901
Stentzler, Prof., Oberlehrer und Dozent an der Technischen Hochschule . . 1900
Stoddart, Francis Blair, Kommerzienrat, Stadtrat 1877
Storp, Dr., Oberarzt 1910
Stumpf, Juwelier 1910
Suckau, Justizrat, Rechtsanwalt 1903
Suhr, P., Provinzial-Schulrat 1890
Szpitter, Dr., Arzt 1900

Tenzer, Fr, Ingenieur 1910
Terletzki, Dr., Prof., Oberlehrer 1902
Tetzlaff, Telegrapheninspektor 1911
Thun, Dr., Arzt 1911
Thomas, Gust., Direktor der landschaftlichen Darlehnskasse 1893
Treitel, Gerichtsrat. 1901
Trommsdorff, Dr., Bibliothekar an der Techn. Hochschule 1908
Troschel, Marine-Baurat, Langfuhr . . . 1909

Ullrich, Kgl. Bauinspektor 1910
Unruh, Adolf, Konsul, Kommerzienrat . 1896
Unger, Dr., Chemiker 1910

v. Vagedes, Dr., Prof., Oberstabsarzt . . 1908
Valentini, Dr., Prof., Med.-Rat, Oberarzt 1899
Viktoria - Schule, vertreten durch Herrn Direktor Dr. *Tesdorpf* 1911
Vogt, Oberlehrer 1910
Vogt, Diplomingenieur 1911
Vorderbrügge, Dr., Arzt 1905

Wachsmann, Oberingenieur 1899
Wachsen, Major z. D. in Langfuhr . . 1911
Wagener, Dr.,Prof.an der Techn.Hochschule 1904
Wallenberg, Abrah., Dr., Geh. Sanitätsrat 1865
Wallenberg, Adolf, Dr., Professor, Oberarzt 1887
Wallenberg, Th., Dr., Arzt 1897
Wallmuth, Oberzollrevisor, Langfuhr . . 1908
Waltz, H., Kaufmann 1911
Wanfried, Gerh., Fabrikbesitzer 1911
v. Weickhmann, Dr., Regierungsrat . . . 1910
Weiss, Justizrat 1890
v. Wengersky, Graf, Hauptmann und Platzmajor 1910
Wessel, Oberregierungsrat, Polizeipräsident 1894
Westpreussischer Bezirksverein des Vereins deutscher Ingenieure 1890
Wichmann, Oberlehrer, Langfuhr . . . 1908
Wiederhold, Kunstmaler 1910
Wieler, Kommerzienrat 1907
Willers, Dr., Ober-Regierungsrat 1892
Winkelhausen, Rudolf, Kaufmann . . . 1904
Wisselinck, Dr., Arzt 1904
Wittich, Regierungsrat 1902
Wohl, Dr., Prof. an der Techn. Hochschule 1904
v. Wolff, Dr., Professor an der Technischen Hochschule 1907
Wolff, Dr., Arzt 1911
v. Wühlisch, Generalmajor 1909
v. Wybicki, Dr., Arzt 1911

Zander, Rechtsanwalt 1910
Zessin, Kaufmann 1911
Ziegenhagen, Dr., Arzt 1904
Ziehm, Brauereidirektor in Langfuhr . . 1910
Zimmermann, Aug., Ingenieur, Stadtrat . 1883
Zwerg, Kgl. Gymnasialdirektor 1910

b. Auswärtige.

Aufgen. im Jahre

Abegg, Dr., Kgl. Kommerz.-u. Admiralitätsrat a. D., Bankdirektor in Berlin W., Kurfürstenstraße 126 I 1893
Altertumsgesellschaft in Elbing 1884
Auwers, Dr., Landrat in Stuhm Wpr. . . 1901

Baenge, Oberlehrer in Zoppot 1910
Begeng, Dr., Praktischer Tierarzt in Ohra 1911
Belgard, Kommerzienrat in Graudenz . . 1910
Belgard, Dr. phil. in Graudenz 1910
Bindemann, Regierungs- und Baurat in Charlottenburg, Goethestraße 83 . 1889
Bockwoldt, Dr., Prof., Oberlehrer in Neustadt Westpr. 1882
Böhm, Joh., Dr., Professor, Kustos der Sammlungen an der Kgl. Geologischen Landesanstalt in Berlin N., Invalidenstraße 44 1884
Braun, Fr., Oberlehrer in Graudenz . . 1910
Bremer, Emil, Dr., Medizinalrat in Berent Wpr. 1886
Brilling, Oberveterinär in Königsberg i. Pr., Bergplatz 7a 1910
Burmeister, Ökonomierat in Berlin-Grunewald 1910

Aufgen. im Jahre

Chmielewski, Vikar in Kulm Wpr. . . . 1906

Dahms, Dr., Prof., Oberlehrer in Zoppot 1892
Domnick, Ferd., Gutsbesitzer in Kunzendorf Kr. Marienburg 1885
Draheim, Postassistent in Neuenburg i. Wpr. 1910
Dudek, P., Oberlehrer in Culmsee . . . 1906

Ehlers, Buchdruckereibesitzer in Karthaus 1896
Elbing, Stadt 1906
Elias, Dr., Apotheker in Stettin . . . 1910
Ewert, Vorsteher d. Agentur d. deutschen Seewarte 1910

Feldner, Apotheker in Zoppot 1909
Feyerabend, Prof., Zoppot 1905

Galli, Privatier in Zoppot 1906
Gehrke, Dr., Kreisarzt, Putzig 1895
Glaubitz, Kaufmann in Berlin (einheim. Mitglied 1908) 1910
Gräbner, P., Dr., Prof., Kustos am Kgl. Botanischen Garten in Dahlem bei Steglitz 1894
v. Grass, Exz., Rittmeister a. D., Wirklicher Geheimer Rat, Rittergutsbesitzer auf Klanin bei Starsin Wpr. 1873
Grott, Direktor der Ober-Realschule in Graudenz 1885
Gymnasium, Königliches, in Marienburg . 1900
Gymnasium, Königliches, in Neustadt Wpr. 1900
Gymnasium, Königliches, in Pr. Stargard . 1900
Gymnasium, Königliches, in Strasburg Wpr. 1900

Hartingh, Rittergutspächter in Bielawken bei Pelplin 1879
Heil, Königl. Wasserbauwart in Pieckel . 1900
Heintz, Sekretär, Zoppot 1905
Hennig, Dr., Arzt in Ohra 1887
Hennig, Prof., Oberlehrer in Graudenz Lindenstraße 20 1901
Hevelke, Rittergutsbesitzer in Warschenko bei Kölln Wpr. . . . . —
v. Heyden, Dr., Major z. D., Prof. in Bockenheim bei Frankfurt a. M. . . . 1867
Hilbert, Dr., Sanitätsrat in Sensburg Opr. 1899
Höcherl, Gutsbesitzer in Pelonken bei Oliva 1903
Hohnfeldt, Dr., Prof., Oberlehrer in Thorn 1884
Holtz, Rentier in Zoppot (einheim. Mitglied 1871) 1910
Hoyer, M., Direktor der landwirtschaftl. Winterschule in Demmin (Pomm.) 1892
Hüge, Apothekenbesitzer in Berlin N., Augustastraße 60 1895

Aufgen. im Jahre

Janzen, Apotheker in Eisenach 1910

Kämpfe, Dr., Kreisarzt, Medizinalrat in Karthaus Westpr. 1895
Kiesow, Dr., Arzt in Polajewo (Posen) . 1910
Klebs, R., Dr., Prof., Landesgeologe a. D. in Königsberg Ostpr. 1892
Klett, Dr., Fabrikbesitzer in Zürich, Heliosstraße 16 (einheim. Mitglied 1901) 1910
Klinge, Dr., Arzt in Oliva 1910
Kreis-Ausschuss in Karthaus Westpr. . . 1902
Kreis-Ausschuss in Strasburg Westpr. . . 1874
Kressmann, Arthur, Konsul a. D. in Groß-Lichterfelde bei Berlin 1880
Kroemer, Dr., Geheimer Medizinalrat, Direktor der Provinzial-Irrenanstalt in Konradstein bei Pr. Stargard . 1884
Kunau, Dr., Geh. Med.-Rat in Zoppot . 1910
Kurowski, Oberlehrer in Pelplin 1906

Lehrerseminar, Kgl., in Berent Wpr. . . 1911
Lentz, Dr., Professor in Oliva (einheim. Mitglied 1902) 1910
Linck, Rittergutsbesitzer auf Stenzlau, Kr. Dirschau 1879

Mac Lean-Lochlan, Rittergutsbesitzer auf Roschau, Kr. Dirschau 1879
Meyer, A., Oberlehrer in Zoppot . . . 1908
Molly, Ingenieur in Zoppot 1911
Momber, Regierungsrat in Berlin . . . 1910
Morwitz, Jos., Kaufmann in Philadelphia, 614. Chesterroad U. S. A. . . . 1871
Mürau, Gutsbesitzer in Oliva 1909

Nast, Oberst z. D. in Oliva bei Danzig . 1901
Naturwissenschaftlicher Verein in Bromberg 1881

Oberbergamt, Königl., in Breslau . . . 1890

Palm, Schulrat in Karthaus Westpr. . . 1901
Peters, Rentner in Zoppot 1880
Pompecki, Oliva 1907
Prochnow, Franz, Apotheker in Oliva . . 1908
Progymnasium, Kgl., in Löbau 1900
Progymnasium, Kgl., in Neumark . . . 1897
Progymnasium, Kgl., in Pr. Friedland . . 1900

Rabbas, Dr., Med.-Rat, Direktor der Provinzial-Irren-Anstalt in Neustadt Westpr. 1895
Realprogymnasium, Kgl., in Riesenburg Westpr. 1884

Aufgen. im Jahre

Realschule, Kgl., in Dirschau 1900
Realschule, Kgl., in Kulm 1900
Rehberg, Oberlehrer in Marienwerder . . 1890
Reinecke, Dr., Oberl. in Zoppot 1910
Ressler jun., Kaufmann in Zoppot . . . 1911
Roepell, Kammergerichts-Senatspräsident in Friedenau bei Berlin, Schmargendorfer Straße 6 1889
Rosentreter, Apotheker in Zoppot . . . 1906
Rottenburg, Dr., Glasgow (Schottland) (lebenslängliches Mitglied) . . . 1909
Ruttke, Alfred, Generalagent des Nordstern, Halle a. S. 1892

Schahnasjan, Gutsbesitzer in Altdorf bei Danzig 1882
Schander, Dr., Abteilungsvorsteher a. Kaiser Wilhelms-Institut in Bromberg . 1910
Scheffler, Lehrer a. D. in Zoppot . . . 1910
Schimanski, Dr., Sanitätsrat in Stuhm . . 1886
Schnaase, Prof., Oberlehrer in Pr. Stargard 1883
Schnibbe, Kunstgärtner in Schellmühl . . 1883
Schönberg, Kaufmann in Zoppot (einheimisches Mitglied 1874) . . 1911
Scholz, Rechnungsrat in Marienwerder . 1897
Schröter, Dr., Pfarrer, Oliva 1905

Aufgen. im Jahre

Schultz, Kgl. Forstmeister in Oliva . . 1904
Schumann, Prof., Oberlehrer a. D. in Zoppot 1868
Semon, Dr. in Königsberg (einheimisches Mitglied 1893) 1910
v. *Sierakowski*, Graf, Dr., Königlicher Kammerherr, Rittergutsbesitzer in Waplitz, Kreis Stuhm 1890
Sonntag, Dr., Prof., Oberlehrer in Saspe bei Danzig 1910
Speiser, Dr., Kreisarzt in Labes i. Pomm. 1901
Stadtbibliothek in Königsberg Opr. . . . 1899

Tümmler, Dr., Kgl. Realschul-Direktor in Riesenburg 1908

Weidmann, Rechtsanwalt in Karthaus . 1910
Wiebe, Oberstleutnant z. D. in Oliva . . 1906
Wieferich, Kandidat d. höh. Lehramts in Zoppot 1910
Wittich, Regierungsrat in Zoppot (einheimisches Mitglied 1902) . . . 1910
Wocke, Kgl. Garten-Inspektor in Oliva . 1900
Wolff, Amtsvorsteher in Silberhammer bei Danzig 1910

Zehr, Photograph in Elbing 1896
Zynda, Lehrer a. D. in Zoppot 1883

B. Mitglieder des Vorstandes der Gesellschaft.

Für das Jahr 1911 sind gewählt worden als:

Direktor: Professor Dr. *Lakowitz*.
Vizedirektor: Professor Dr. *Sommer*.
Sekretär für innere Angelegenheiten: Oberarzt Professor Dr. *Adolf Wallenberg*.
Sekretär für äußere Angelegenheiten: Professor Dr. *Kumm*.
Schatzmeister: Kommerzienrat *Otto Münsterberg*.
Bibliothekar: Professor *Hess*.
Hausinspektor: Ingenieur *August Zimmermann*, Stadtrat.
Beisitzer: Professor *Evers*.
Beisitzer: Professor Dr. *Petruschky*.
Beisitzer: Professor Dr. *Wien*.

Vorsitzender der Anthropologischen Sektion: Professor Dr. *Kumm*.
Vorsitzender der Sektion für den naturwissenschaftlichen und mathematischen Unterricht: Professor *Evers*.
Vorsitzender der Medizinischen Sektion: Professor Dr. *Barth*.
Vorsitzender des Westpreußischen Fischerei-Vereins: Regierungsrat Dr. *Dolle*.
Vorsitzender des Westpr. Vereins für öffentliche Gesundheitspflege: Landesrat *Claus*.

Verzeichnis

der

im Jahre 1910 durch Tausch, Schenkung und Kauf erworbenen Bücher.

I. Durch Tausch gingen ein:

Nord-Amerika.

Baltimore. Maryland Geological Survey. Vol. VII 1908/09, Vol. VIII 1909/10.
Berkeley. University of California:
Publications Zoology. Vol. 6, N. 3—9, Vol. 7, N. 1.
Boston. American Academy of arts and sciences:
Proceedings Vol. XLV. N. 8—20.
Society of natural history:
1. Occasional Papers. Vol. VII, N. 11.
2. Proceedings. Vol. 34, N. 5—8, 1910.
Brooklyn. Institute of arts and sciences: Museum Bulletin. Vol. I, N. 7, 1910.
Buffalo. Society of natural sciences. Bulletin. Vol. IX, N. 3, 1909.
Cambridge. Museum of comparative zoology at Harvard College. Vol. LII, N. 17.
1. Bulletin. Vol. LIV, N. 7.
2. Memoirs. Vol. XLI, N. 1—2.
Chapel Hill. Elisha Mitchell scient. society. Journal Vol. XXVI, N. 1—2, 1910.
Chicago. The Chicago Academy of Sciences. Bulletin. Vol. III, N. 3.
Cincinnati. Lloyd library. Bulletin. N. 12, p. 2, 1910.
Davenporte. Academy of Sciences:
Proceedings. Vol. XII, pages 95—222.
Milwauke. Wisconsion Natural history Society. Bulletin. Vol. 8, N. 1—3.
New Haven. Connecticut Academy of arts and sciences. Transactions. Vol. XVII, p. 1—116, 1910.
New York. Academy of Sciences. Annales XIX, N. 1—3, 1909.
Ottowa. Canada Departement of Mines:
Geological Survey Branch. N. 1077, 1097.
Departement of the interior, Sessional Paper 25a. Report of the Chief. Astronomer for 1908.
Philadelphia. Academy of Natural Sciences. Proceedings. Vol. LXII, p. 1.
San Francisco. California Academy of Sciences. Proceedings. Vol. III, pp. 57—72, 1910.
St. Louis. Missouri Botanical Garden. Report 1909.
Toronto. Transactions of the Canadian Institute. Vol. VIII, p. 4, N. 19.
Tufts College Mass. College Studies. Vol. III, N. 1.
Urbana. Illinois State Geological Survey. Bulletin 1909, N. 12—14.

Washington. U. S. Departement of agriculture. Yearbook 1909.
Smithsonian Institution. U. S. National Museum. Bulletin N. 71, 72.
Smithsonian contributions United St. N. Museum. Vol. 14, p. 1.
Smithsonian miscellaneous collectious. Vol. 57, N. 1, 1910.
Departement of the Interior:
1. Water Supply. N. 41—45, 48, 49, 52.
2. Professional Paper. N. 417—430.

Süd-Amerika.

Buenos Aires. Direccion general de estadistica de la provincia de Buenos Aires:
Boletin mensual ano X. N. 102, 107, 112.
Mexico. Sociedad cientifica „Antonio Alzate“:
Memorias y revista. Tome 27, N. 1—8.
Observatorio meteorológico: Bulletin mensual 1909.
Instituto géologico: Boletin N. 25.
Parergones del Instituto géologico. Tome III, N, 2—5.
Montevideo. Anales del Museo national. Vol. VII, Tome IV, p. 1. 2.
Santiage. Deutsch. wissenschaftl. Verein. Verhandlg. Bd. V, H. 2.
Springfield. Springfields Museum of Natural history: Bulletin N. 2.
Portland. The Portland Society of natural history: Proceedings Vol. II, p. 8.

Asien.

Tokyo. Kaiserl. Japan. Universität d. mediz. Fakultät. Bd. VIII, N. 3, 1909.
Gesellschaft für Natur- u. Völkerkunde Ostasiens: Mitteilung. Bd. XII, Teil 1. 2.
Mitteilung. der med. Fakultät d. Universität. 1910. Bd. IX, H. 1.

Australien.

Melbourne. National Museum: Memoirs. N. 3, 1910.
Victoria. Report of the trustees of the public Library, Museums and National Gallery for 1909.

Belgien.

Brüssel. Société Belge d'Astronomie:
1. Annuaire pour 1910.
2. Bulletin année XXXI, N. 1.
Société royale zoologique et malacologique: Annales t. XLIV, 1909.
Académie royale de Belgique:
1. Bulletin de la classe des sc. 1910, N. 3—10.
2. Memoires de la classe des sc. in 4⁰ II ser., t. II, fasc. 4, 5, 8; in 8⁰ II ser., t. II, fasc. 7, 1910; II. ser., t. III, fasc. 1.
Liège. Société geologique de Belge. Tome XXXVI, Bulletin 1910.

Dänemark.

Kopenhagen. Académie royale des sciences et des lettres:
Mémoires, 7. Serie t. VIII, N. 2.
Kgl. Nordiske Oldskrift-Selskab:
1. Aarboeger. 1909.
2. Memoires. Ser. 1908/9.
Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs over 1910, N. 1—5.

Deutschland.

Aachen. Deutsches Meteorolog. Jahrbuch. Jahrg. 14, 1908.
Altenburg. Mitteilung. a. d. Osterlande: Naturforsch. Gesellschaft. d. Osterlande Bd. 14, 1910.
Annaberg. Verein für Naturkunde. Bericht. XII, 1904—1909.
Berlin. Zoolog. Station zu Neapel. Mitteilung. Bd. 20, H. 1.
Kgl. preuß. Akademie der Wissenschaften:
1. Sitzungsberichte 1910. N. 1—39.
2. Abhandlungen für das Jahr 1909.
Kgl. preußische geolog. Landesanstalt:
1. Abhandlungen. N. F. 62 u. 63, 1909.
2. Jahrbuch. 1909. Bd. XXX, Teil 2, H. 1 u. 2.
3. Erläuterungen zur geolog. Karte. Lieferung 143, 144, 155, 158.
Kgl. preuß. Meteorolog. Institut:
Veröffentlichungen. 218—222.
Archiv des Erdmagnetismus. H. 2.
Kgl. Sternwarte: Beobachtungsergebnisse. H. 12 u. 13, 1910.
Kgl. Astronom. Recheninstitut: Veröffentlichungen. N. 38—40. 1910.
Kaiserl. Biolog. Anstalt für Land- und Forstwirtschaft. Mitteilungen. H. 9 u. 10.
Institut für Meereskunde. Sammlung volkstümlicher Vorträge. Jahrg. 3. H. 1—12.
Berichte über Landwirtschaft, herausgeg. vom Reichsamt des Innern. H. 18 u. 19. 1910.
Gesellschaft Naturforschender Freunde. Sitzungsbericht. 1909. N. 1—10.
Botanischer Verein der Provinz Brandenburg. Verhandlung 51, 1909.
Preuß. Landesanstalt für Gewässerkunde. Jahrg. 1906—1907.
Abhandlungen des Naturw. Vereins. Bd. XX, H. 1.
Bonn. Naturhistorischer Verein der preuß. Rheinlande und Westfalens:
1. Sitzungsberichte. 1910. H. 2.
2. Verhandlungen. 66. Jahrg. H. 2. 1910.
Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft. Jahrg. 16, 1908/09.
Bremen. Meteorolog. Observatorium. Deutsch. Meteorolog. Jahrbuch. Freie Hansastadt Bremen, 1909.
Breslau. Verein für schlesische Insektenkunde. Jahresheft. N. F. H. 3, 1910.
Gesellschaft für vaterländische Kultur. Jahresbericht 87, 1909.
Danzig. Westpreuß. Provinzial-Museum. 30. amtl. Bericht über die Verwaltung der naturgesch., vorgeschichtl. und volkstümlichen Sammlungen 1909.
Darmstadt. Notizblatt des Vereins für Erdkunde. IV. Folge. H. 30, 1909.
Dresden. Naturw. Gesellsch. „Isis“. Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrg. 1909, II.
Kgl. sächs. Gesellschaft für Botanik und Gartenbau. Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrg. 14, 1909—1910.
Dürkheim. „Pollichia“. Mitteilungen. N. 25. LXVI, Jahrg. 1910.
Erlangen. Sitzungsberichte der physik.-med. Societät. Bd. 41, 1909.
Frankfurt a. M. Senkenbergische Naturforschende Gesellschaft:
1. Abhandlg. Bd. 32,
2. Berichte. 41. 1910.
Physikalischer Verein: Jahresbericht 1908/09.
Freiberg. Naturforschende Gesellschaft. Bd. 18, H. 1, 1910.
Giessen. Oberhessischer Bericht für Natur- und Heilkunde. Bd. 5.
Göttingen. Gesellschaft der Wissenschaften:
1. Nachrichten von der mathemat.-physikal. Kl. 1910. H. 1—4.
2. Geschäftliche Mitteilungen 1909, H. 1, 2.

Greifswald. Geographische Gesellschaft. Jahresbericht XI, 1907—1908.
Naturw. Verein für Neuvorpommern und Rügen. Jahrgang 41, 1910.
Halle a. S. Provinzialmuseum der Provinz Sachsen. Jahresbericht für die Vorgeschichte der sächs.-thüring. Länder. Bd. 9, 1910.
Kaiserl. Leopold.-Carolin. Deutsche Akademie der Naturforscher. Bd. 90 u. 91, 1909.
Hamburg. Hamburger Botanisches Staatsinstitut. Jahresbericht 1908.
Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung.
Deutsche Seewarte:
1. Aus dem Archiv der deutschen Seewarte. XXXIII. N. 1, 2.
2. Deutsch. meteorologisches Jahrbuch 1908. XXXI.
3. Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im System der Seewarte. 1896—1905, 1901—1905.
Naturhistorisches Museum. Mitteilungen XXVI. 2. Beiheft, 1909.
Mathematische Gesellschaft. Mitteilungen. N. 10, 1910.
Hanau, Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde. 1903—1909.
Hannover. Naturhistorische Gesellschaft. 58—59. Jahrgang 1908—1909.
Heidelberg. Naturhistorischer und medizinischer Verein. Abhandlungen Bd. 10, H. 3, 4.
Jena. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. 46. N. F. 39, H. 4 u. 5, 1910.
Insterburg. Altertumsgesellschaft. Jahresbericht für 1909. Festschrift 1910.
Karlsruhe i. B. Naturwissenschaftlicher Verein, Verhandlungen. Bd. 22, 1908—1909.
Kiel. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. Abhandlung 5. Kiel 1910, Bd. 11.
Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein. Bd. XIV, H. 2.
Königsberg. Schriften der physik.-ökonom. Gesellschaft. 1908. 49. Jahrgang.
Krefeld. Verein für Naturkunde. Mitteilungen. 1910.
Landsberg. Schriften des Vereins der Gesellschaft der Neumark. H. 23—24.
Leipzig. Städt. Museum für Völkerkunde.
1. Jahresbericht 1910. Bd. 3.
2. Veröffentlichungen. H. 3.
Verein für Erdkunde. Mitteilungen, 1908—09.
Berichte über die Verhandlungen der kgl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. 62. Jahrgang. Bd. 1—4.
Lübeck. Geographische Gesellschaft des Naturhistorischen Museums. Mitteilungen. H. 24.
Marburg. Gesellschaft zur Förderung der gesamten Naturwissenschaften. Sitzungsberichte. Jahrgang 1909.
Meißen. Naturwissenschaftl. Gesellschaft „Isis“. Mitteilung. aus den Sitzungsber. 1909—1910.
München. Kgl. Akademie der Wissenschaften:
1. Abhandlungen der math.-physik. Klasse. Bd. 25, H. 3—4.
2. Sitzungsberichte 1910. H. 1—9.
Ornithologische Gesellschaft in Bayern. Verhandlungen 1909. Bd. IX.
Sitzungsberichte der Gesellschaft für Morphologie und Physiologie. Bd. XXV, H. 1.
Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Jahresberichte 1909—1910.
Nürnberg. Anzeiger des Germanischen Nationalmuseums. H. 1—4, 1909.
Mitteilungen 1909.
Abhandlungen der Naturhistorischen Gesellschaft. Bd. XVIII.
Posen. Historische Gesellschaft der Provinz Posen:
1. Zeitschrift. 24. Jahrgang. 1. u. 2. Halbband.
2. Historische Monatsblätter. Jahrgang 1908—1909, N. 1—12.
Potsdam. Kgl. preuß. Geodätisches Institut. Jahresbericht 1909—1910.
Regensburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Berichte. H. XII, 1907—1909.
Schwerin. Jahrbuch und Jahresbericht des Vereins für mecklenburgische Altertumskunde. Jahrgang 75, 1910.

Stettin. Gesellschaft für pommersche Geschichte und Altertumskunde:
1. Monatsblätter 1909. N. 1—12.
2. Baltische Studien. N. F. XIII. Bd. 1909.
Stettiner Entomologische Zeitung. Jahrgang 72, H. 1. u. 2.
Straßburg i. E. Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, des Ackerbaues und der Künste i. U.-Elsaß. Monatsberichte. XV. Bd., H. 1—3.
Meteorologische Landesanstalt von Elsaß-Lothringen. Meteorolog. Jahrbuch 1909.
Stuttgart. Verein für vaterländ. Naturkunde in Württemberg. Jahreshefte. 66. Jahrg. 1910.
Thorn. Koppernikus-Verein. Mitteilungen. 18. H., N. 1—3.
Ulm a. D. Jahresheft des Vereins für Mathematik und Naturwissenschaft. H. 14.
Wiesbaden. Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde. Jahrgang 63, 1910.
Würzburg. Verhandlungen der physikal.-mediz. Gesellschaft. N. F. Bd. 40, H. 1—8.
Sitzungsberichte 1909. H. 1—5.

Frankreich.

Bordeaux. Société des sciences physiques et naturelles. Procès-verbeaux 1908—1909.
Commission météorologique de la Gironde. Observations pluviométeriques et thermométeriques, 1908.
Concarneau. Laboratoire de Zoologie et de Physiologie. Maritimes. Tome I. p. 1, 2.
Lyon. Annales de la société d'agriculture, sciences et industrie, 1908—1909.
Memoirs de l'academie. 3. S. Tome 10.
Nancy. Bulletin des séances de la société des sciences. année 10. Fasc. III, Tome X. fasc. 2—4.
Nantes. Bulletin de la société des sciences naturelles de l'Ouest de la France. Tome IX. N. 1-4.
Rennes. Traveaux scientifiques de l'université, 1908.
Toulouse. Memoires de l'academie des sciences. ser. X. t. VIII, 1908.

Großbritannien.

Cambridge. Memoirs of the Museum of Comparative Zoology. Vol. LII. N. 16.
Philosophical Society:
1. Transactions. XXII. N. 12—14.
2. Proceedings. XV. p. 4—6.
Dublin. Royal Irish Academy. Proceedings 1910. Vol. XXVIII. Ser. A. N. 1—3. Ser. B. 3—8. Ser. C. 1—12.
Royal Dublin society:
1. Scientific Proceedings. Vol. XII. N. 24—36.
2. Economic Proceedings. Vol. II. p. 1, 2.
Edinburgh. Royal society:
1. Transactions 1908—1909. p. 1, 2.
2. Proceedings. Vol. XXX. p. 1—6.
Glasgow. Natural history society. Transactions. Vol. II. p. 1—4, 1910.
London. Royal Society. Phylosophical Transactions. A. Vol. 210. B. Vol. 201. N. 464—469.
Linnean Society:
1. Journal XXXIX. N. 272. Botany 1910.
2. Proceedings. 1910 and Liste 1910—1911.
Manchester. Literary et philosoph. Society. Memoirs et proceedings 1909—1910. Vol. 54. p. 1—3.

Holland.

Amsterdam. Kgl. Akademie van Wetenschappen:
1. Jaarboek 1909.
2. Verslagen afdeeling Naturkunde. 1909—1910, XVII. N. 1, 2.
3. Verhandelingen. 2. Sect. Deel XVI. N. 1—3, 1910.

Harlem. Société Hollandaise des sciences:
1. Archives Néerlandaises des sc. exactes et natur. S. II. tome XV. livr. 1—4.
2. Archives du Musée Tayler. Ser. II. Vol. XII, p. 1.
Leiden. Nederlandsche dierkundige Vereeniging.

Italien.

Bologna. R. Accademia delle scienze. Rendiconto Nouova Ser. vol. XIII, 1908—1909.
Catania. Bollettino delle sedute. Accademia gioenia. 1910, Fasc. 13.
Mailand. Atti della società Italiana di scienze naturali e del museo civico. Vol. XLVIII. Fasc. 3, 4, 1909.
Atti della Società Italiana. Vol. XLIX. Fasc. 1.
Neapel. Zoologische Station. Mitteilungen. Bd. 20, H. 1.
Padua. Accademia scientifica veneto trentino istriana. Atti III. Ser. ano II, 1909.
Perugia. Annali della Facolta di medicina Ser. III. Vol. VIII. Fasc. 1—2.
Pisa. Atti della societa toscana di scienze naturali. Vol. 18. Memoire Vol. 25
Roma. Atti della reale accademie de lincei. Vol. II, 1910.

Norwegen.

Bergen. Museum. 1909. H. 3.
1. Aarbog. 1910, H. 1, 2.
2. Aarsberetning 1910.
3. Crustacea of Norway. Vol. V. pars 27—30.
Kristiana. Universitäts-Observatorium. Del. I, 1909.
Stavanger. Museum. Aarshefter 1909. 20. Jhrg.
Tromsö. Museum:
1. Aarshefter 1907. 30 Jhrg.
2. Aarsberetning for 1908.

Österreich=Ungarn.

Agram. Societas scientiarum naturalium croatica. XXI. Jahrgang. 1909.
Brünn. Naturforschender Verein. Verhandlungen. Bd. XLVII.
Mährische Museumsgesellschaft. Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums. Bd. X, H. 1, 2.
Budapest. Mathematikai és termeszettudomanyi ertesitö. Bd. XXVIII, H. 2—5.
Mathematische und Naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. Bd. 24 u. 25, 1909.
Ungarische ornitholog. Zentrale Aquila. Zeitschr. für Ornithologie. Tome XVI, 1909.
Ungarische Geologische Gesellschaft Földtani Közlöny. Kötet XL, N. 1—10.
Museum national hungaricum. Annales historico-nationales. Vol. VIII, N. 1, 2.
Kgl. ungarische Reichsanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Officielle Publicationen. Bd. VIII, 1909.
Graz. Mitteilungen des deutschen naturw. Vereins für Steiermark. Bd. 46, H. 1—2.
Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaft. Verhandlungen und Mitteilungen. Jahrgang 1910. Bd. LX.
Iglo. Jahrbuch des ungarischen Karpathen-Vereins. Jahrgang XXXVII.
Insbruck. Naturw.-mediz. Verein. Berichte. XXXIII. Jahrgang. 1910.
Klagenfurt. Naturhistorisches Landesmuseum für Kärnten. Carinthia II. Mitteilungen. 1910. N. 1—4.
Krakau. Akademie der Wissenschaften:
1. Anzeiger. 1910.
2. Rozprawy. to. 9a, to. 9b.
Leipa. Nordböhmischer Exkursionsklub. Mitteilungen. 33. Jahrg. H. 1, 2.
Linz Verein für Naturkunde. Jahresbericht XXXVIII, 1909.

Olmütz. Naturwissenschaftliche Sektion des Vereins „Botanischer Garten". II. Bericht, 1905—1909.

Prag. Naturwissenschaftliche Zeitschrift „Lotos" Bd. 57, N. 1—12.
Lese- und Redehalle. 1910. Jahrgang 61.
K. K. Sternwarte. Magnetische und meteorologische Beobachtungen im Jahre 1909.
Kgl. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften:
1. Sitzungsbericht der mathemat.-naturwissensch. Klasse. 1909.
2. Jahresbericht 1909.

Pozsony. Orvos-Terineszettudomanyi Eggesület. N. XXIX.

Wien. K. K. geologische Reichsanstalt:
1. Verhandlungen. 1910. N. 1—12.
2. Jahrbuch. 1910. Bd. LX, H. 1—3.
Kgl. zoologisch-botanische Gesellschaft:
1. Abhandlungen. Bd. XV, H. 1—3, 5. 1910.
2. Verhandlungen. Bd. LIX, 1909.
Naturwissenschaftlicher Verein a. d. Universität. Mitteilungen. 1910. Jahrg. VIII.
K. K. naturhistorisches Museum. Annalen. XXI, H. 3—4.
Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Bd. 50. 1909—1910.
Akademie der Wissenschaften: Sitzungsberichte. Bd. CXIX. Abt. III, H. 1—3. Abt. I, H. 3—4. Abt. IIb, H. 1—5. Abt. IIa, H. 2—4.

Portugal.

Coimbra. Academia Polytechnica. Annale. Vol. V, N. 3.
Porto. Annales scientificos da Academia polytechnica. Vol. IV, N. 1, 2.

Rußland.

Dorpat (Jurgew). Naturforschende Gesellschaft a. d. Universität: Sitzungsberichte. Vol. XVIII, N. 1—4.
Universitäts-Sternwarte. Publikationen. Bd. XXII, H. 9, 10.

Kiew. Memoirs de la Société des Naturalistes. Tome XXI, 1, 2.

Moskau. Société imperiale des Naturalistes. Bulletin. Tome XXIII.

St. Petersburg. Comité geologique:
1. Memoires. N. S. Livr. 51, 52.
2. Bulletin. XXVII, 1—8.
Académie imperiale des sciences. Bulletin 1910. N. 1—18.
Horti Peteropolitani Acta. Tome XXVIII, Fasc. 3.

Schweden.

Lund. Acta universitatis (Nova Series). 1909. Bd. V.

Stockholm. K. vitterhets historie och antikvitets akademie. Forvännen. Meddelanden. 1910. H. 1—4.
Geologiska Föreningen. Ferhandlinger. Bd. 31, 1909.
Nordiska Museet: Fataburen. Kulturhistoreck Tidskrift. 1909, H. 1—4.
Académie royale suédoise:
1. Arkiv för mathematik, astronomie och fysik. Bd. 6, H. 1.
2. Arkiv för Botanik. Bd. 9, H. 2—4.
3. Arkiv för Zoologie. Bd. 6, H. 2—4.
4. Arkiv för Mineralogie. Bd. 3, H. 4, 5.
5. Nobelinstitut. Meddelanden. H. 1, 2, 5, 1909.

6. Meteorologiska Jakttagelser Sverige, Bihang. Bd. 37, 2. Serie.
7. Årsbok 1909.
8. Handlingar. Bd. 45, N. 1—2. 1909.

Entomologiska Föreningen Tidskrift. 1909, H. 1—4.
Les prise Nobel en 1908.
Kungl. Svenska Veteenskaps-akademiens. Handlingar. Bd. 45, H. 3—7.
Kgl. Forstliche Versuchsanstalt. H. 6, 1909.
Svensk Botanik Tidskrift. Bd. 4. H. 2, 3.

Upsala. Universitäts-Bibliothek:
JÄGERSK, Results of the Schwedish zoological expedition to Egypt and the White Nile 1901, part. III.
Bulletin of the geological institution of the university of Upsala. Vol. X, 1910—1911, H. 19—20.

Schweiz.

Aarau. Actes de la Société helvétique des sciences naturelles. 92. Session, 1909.
Basel. Naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen. Bd. XXI, N. 1, 1910.
Bern. Schweizerische botanische Gesellschaft Berichte. H. XVIII, 1909.
Schweizerische entomologische Gesellschaft. Mitteilungen. XII, N. 1, 1910.
Naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen. 1909, N. 1701—1739.
Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens. Jahresberichte. N. F. Bd. 52, 1909—1910.
Frauenfeld. Turgauische Naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen. H. XIX.
Genf. Mémoires de la société de physique et d'historie naturelle. Vol. 36. Fasc. 2—3, 1910.
Neuchatel. Société Neuchateloise des sciences naturelles. Bulletin. Tome XXXVI, 1908—1909.
St. Gallen. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Jahrbuch für 1908—1909.
Sion. La Murithienne Société valaissanne des sciences nat. Fasc. XXXV, 1906—1908.
Zürich. Naturforschende Gesellschaft. Vierteljahresschrift. 55. Jahrgang. 1910. H. 1 u. 2.
Société botanique Suisse. Bulletin. H. 19.

Spanien.

Madrid. Observatorio. Anuario para 1910.

II. Geschenke.

a) Von den Herren Verfassern.

W. BRANKA: 3 Separatabzüge geologischen Inhalts.
FREUND: Sonderabdruck. Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Berlin 1909. H. 6 und 8.
FOYN: Klima von Bergen. I. Niederschläge. 1910.
R. HERMANN: Naturdenkmalpflege und Aquarienkunde.
JENTZSCH: Das Alter der Samländischen Braunkohlenformation und der Senftenberger Tertiärflora.
KOEHNE: Sonderabdruck aus ENGLERs Botanischen Jahrbüchern. Bd. 41, H. 2.
KUNZINGER: Geschichte der Stuttgarter Tiergärten.
LINDNER: Mikroskopische Betriebskontrolle in den Gärungsgewerben usw. Berlin.
PINCUS: RUDOLF VIRCHOW. Gedächtnisrede des 160jährigen Stiftungsfestes der Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig.
— — Sonderabdruck aus dem Archiv für Gynäkologie.

ROESSLER: Das Elektrotechnische Institut der Technischen Hochschule in Danzig.
PREUSS: Botanische Forschungsergebnisse aus den Kreisen Stuhm, Pr. Holland und Mohrungen.
— — Sonderabdruck a. d. Berichten der Botanischen Gesellschaft. Bd. XXVII, H. 6.
— — Zur Kenntnis der ost- und westpreußischen Diluvialflora.
VON RÜMKER: Der Fruchterfolg im Rosental. 1909.
— — Mitteilungen des Landwirtschaftl. Instituts der Kgl. Universität Breslau. Bd. 5. H. 1—2.
SCHMOEGER: Berichte über die Tätigkeit der Landwirtschaftl. Versuchs- und Kontroll-Station der Landwirtschaftskammer der Provinz Westpreußen.
SONNTAG: Sonderabdruck aus dem Jahresbericht der Vereinigung für angewandte Botanik.
TREPTOW: Das Studium der Geschichte des Bergbaues.

b) Von Nichtautoren.

Herr Kreisarzt Dr. Speiser-Labes.

Records of the Indian Museum. Vol. III, p. III, N. 20.

Frau Dr. K. Meyer.

1. Ole Romers Adversaria.
2. Über korrespondierende Zustände der Stoffe.

Königl. Technische Hochschule zu Danzig.

Festrede von Professor WOHL.
3 Dissertationen über chem. Themata.
Ein Buch über Schiffbau.

III. Angekauft wurden folgende Werke:

OSTWALDs Klassiker der exakten Wissenschaften. Leipzig 1909. N. 171—173.
RABENHORSTs Kryptogamenflora. 1910. Liefer. 116—120.
ENGLER—PRANTL: Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig 1910.
ENGLER: Das Pflanzenreich (*Nepenthaceae*). H. 41—47.
Mitteilungen aus der Zoolog. Station zu Neapel. Bd. 19, H. 4, Bd. 20, H. 1. 1909—1910.
Bericht über die Hauptversammlung des deutschen Forstvereins Heidelberg. Berlin 1909.
COHN—ROSEN: Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Bd. X, H. 1 u. 2. 1910.
Meereskunde. Sammlung volkstümlicher Vorträge. Jahrgang III, H. 12. 1909.
Fauna und Flora des Golfes von Neapel. 33. Monographie. (*Protodrillus* von M. PIERANTONI.) Berlin 1910.
COHNs Astronomisches Jahrbuch. 1912.
Das Tierreich. Lieferung 24.
TORNSQUIST: Geologie von Ostpreußen.
Kryptogamenflora (Lebermoose). Liefer. 12.

Jahresrechnung der Naturforschenden

Einnahme.

A. Allgemeine

	M	₰
Barbestand aus 1909	2 008	23
I. Grundstücks-Miete usw.	1 041	25
II. Zinsen von Wertpapieren und Hypotheken	2 551	55
III. Beiträge von Mitgliedern	4 150	—
IV. Provinzial-Zuschuß	2 000	—
V. Verkauf der Gesellschaftsschriften	85	70
VI.—VIII. Verschiedenes	395	78
IX. Erlös für verkaufte Wertpapiere: M 7000, Danziger 3½ % Hypotheken-Pfandbrief zu 90,50 %	6 333	60
	18 566	11

B. Wolffsche

	M	₰
I. Zinsen von Wertpapieren und Hypotheken	1 687	50
II. Zuschüsse	1 000	—
III. Erstattung von Auslagen der Werkstatt	23	92
IV. Zuschuß aus Kasse A.	1 868	28
	4 579	70

C. Verchsche

	M	₰
Zinsen	526	—

D. Humboldt=

	M	₰
Barbestand	840	78
I. Zinsen	554	50
II. Geschenke	11	60
	1 406	88

E. Bau=

	M	₰
I. Barbestand am 1. Januar 1909	9 475	31
II. Zinsen	661	40
Überweisung aus der Allgemeinen Kasse	6 333	60
	16 470	31

Gesellschaft für das Jahr 1910.

Ausgabe.

Kasse.

		ℳ	₰
I. Gehälter und Remunerationen		743	84
II. Grundstück und Abgaben		1 383	25
III. Sitzungen und Vorträge		1 064	41
IV. Bibliothek		2 509	90
V. Druck d. Gesellsch.-Schriften: a) für d. laufende Heft d. Schriften	2 001 25		
b) für d. neuen Katalog in Rest gestellt	600 —	2 601	25
VI. Porti und Anzeigen		255	73
VII. Erhaltung des Inventars		54	56
VIII. Insgemein		452	15
IX. Physikal. Kabinett		101	40
X. Zuschuß zur Wolffschen Stiftung		1 868	28
XI. Zum Baufonds überwiesen		6 333	60
Barbestand		1 197	74
		18 566	11

Stiftung.

	ℳ	₰
I. Gehalt des Astronomen	2 400	—
II. Astronomische Station	2 179	70
	4 579	70

Stiftung.

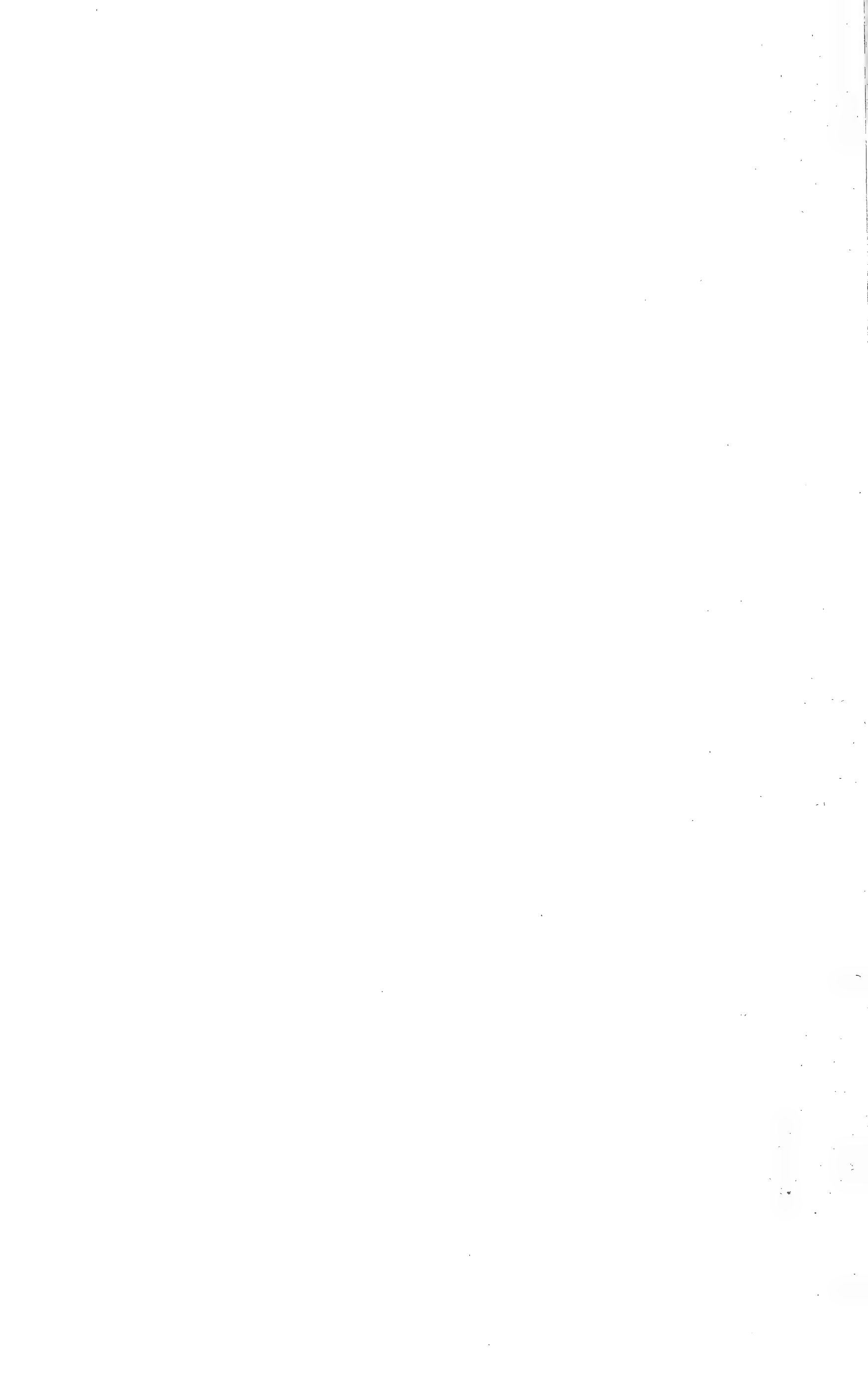
	ℳ	₰
Zur Beschaffung von Druckschriften für die Bibliothek	526	—

Stiftung.

	ℳ	₰
Stipendien	150	—
Barbestand	1 256	88
	1 406	88

Fonds.

	ℳ	₰
I. Erste Rate Baugeld	15 046	—
II. Rest überführt zur Allgemeinen Kasse	1 424	31
	16 470	31



Jahresrechnung der Naturforschenden Gesellschaft für das Jahr 1910.

A. Allgemeine Kasse.

Einnahme.

	ℳ	₰
Barbestand aus 1909	2 008	23
I. Grundstücks-Miete usw.	1 041	25
II. Zinsen von Wertpapieren und Hypotheken	2 551	55
III. Beiträge von Mitgliedern	4 150	—
IV. Provinzial-Zuschuß	2 000	—
V. Verkauf der Gesellschaftsschriften	85	70
VI.—VIII. Verschiedenes	395	78
IX. Erlös für verkaufte Wertpapiere: M 7000, Danziger 3½ % Hypotheken-Pfandbrief zu 90,50 %	6 333	60
	18 566	11

Ausgabe.

			ℳ	₰
I. Gehälter und Remunerationen			743	84
II. Grundstück und Abgaben			1 383	25
III. Sitzungen und Vorträge			1 064	41
IV. Bibliothek			2 509	90
V. Druck d. Gesellsch.-Schriften: a) für d. laufende Heft d. Schriften	2 001	25		
b) für d. neuen Katalog in Rest gestellt	600	—	2 601	25
VI. Porti und Anzeigen			255	73
VII. Erhaltung des Inventars			54	56
VIII. Insgemein			452	15
IX. Physikal. Kabinett			101	40
X. Zuschuß zur Wolffschen Stiftung			1 868	28
XI. Zum Baufonds überwiesen			6 333	60
Barbestand			1 197	74
			18 566	11

B. Wolffsche Stiftung.

Einnahme.

	ℳ	₰
I. Zinsen von Wertpapieren und Hypotheken	1 687	50
II. Zuschüsse	1 000	—
III. Erstattung von Auslagen der Werkstatt	23	92
IV. Zuschuß aus Kasse A.	1 868	28
	4 579	70

Ausgabe.

	ℳ	₰
I. Gehalt des Astronomen	2 400	—
II. Astronomische Station	2 179	70
	4 579	70

C. Verchsche Stiftung.

Einnahme.

	ℳ	₰
Zinsen	526	—

Ausgabe.

	ℳ	₰
Zur Beschaffung von Druckschriften für die Bibliothek	526	—

D. Humboldt-Stiftung.

Einnahme.

	ℳ	₰
Barbestand	840	78
I. Zinsen	554	50
II. Geschenke	11	60
	1 406	88

Ausgabe.

	ℳ	₰
Stipendien	150	—
Barbestand	1 256	88
	1 406	88

E. Bau-Fonds.

Einnahme.

	ℳ	₰
I. Barbestand am 1. Januar 1909	9 475	31
II. Zinsen	661	40
Überweisung aus der Allgemeinen Kasse	6 333	60
	16 470	31

Ausgabe.

	ℳ	₰
I. Erste Rate Baugeld	15 046	—
II. Rest überführt zur Allgemeinen Kasse	1 424	31
	16 470	31

F. Fonds für das neue

	ℳ	₰
Zinsen	219	50

G. Masse des phy=

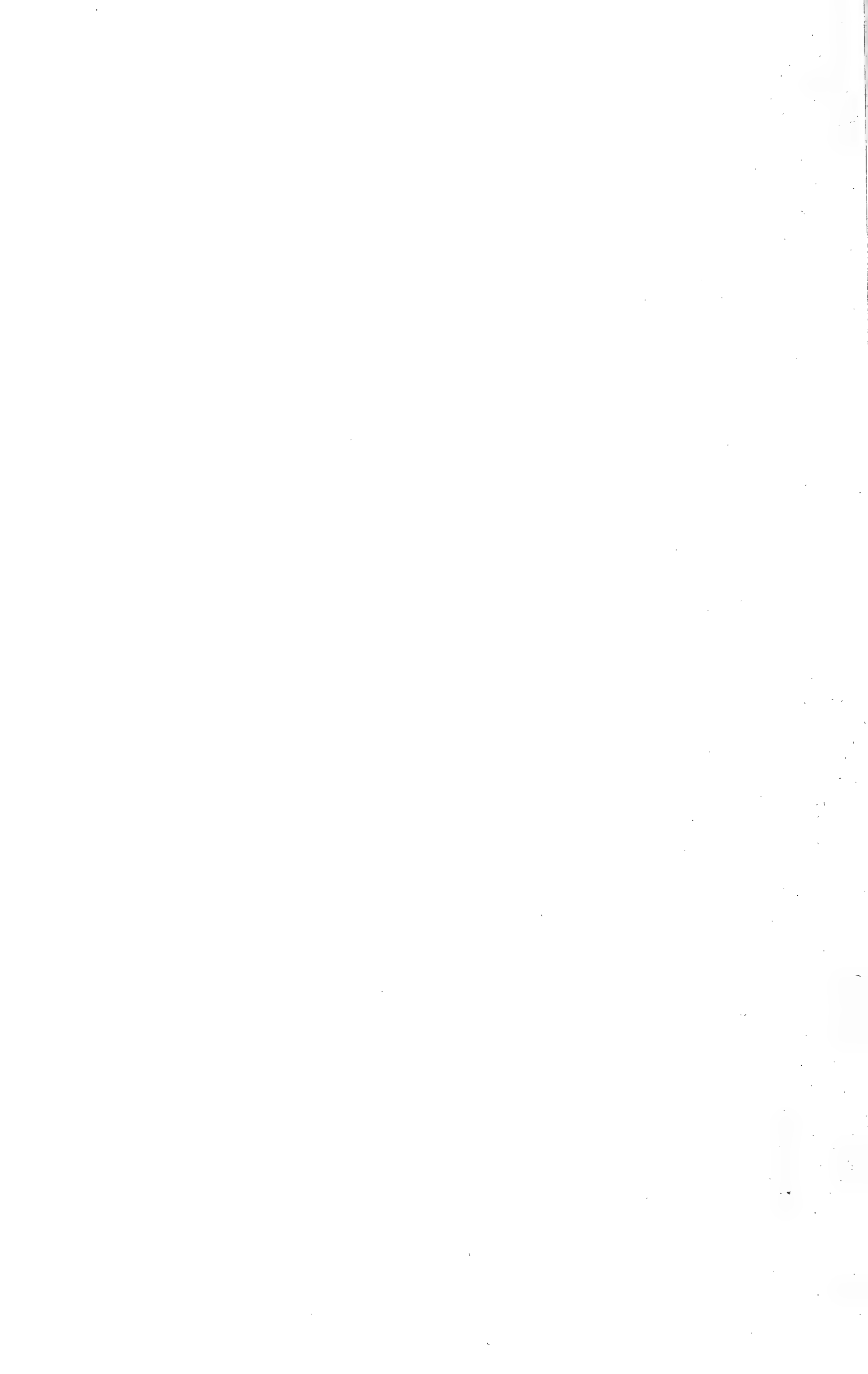
I. Bestand am 1. Januar 1910	84	40
II. Zuschuß von der Allgemeinen Kasse	101	40
	185	80

Conwentzsche Werk.

	ℳ	₰
Zuschuß an Kasse A, zum Druck des neuen Katalogs	219	50

sikalischen Kabinetts.

Ankauf von Instrumenten	5	80
Barbestand	180	—
	185	80



F. Fonds für das neue Conwentzsche Werk.

	ℳ	₰
Zinsen	219	50

	ℳ	₰
Zuschuß an Kasse A, zum Druck des neuen Katalogs	219	50

G. Masse des physikalischen Kabinetts.

	ℳ	₰
I. Bestand am 1. Januar 1910	84	40
II. Zuschuß von der Allgemeinen Kasse	101	40
	185	80

	ℳ	₰
Ankauf von Instrumenten	5	80
Barbestand	180	—
	185	80

Vermögensbestand am 1. Januar 1911.

I.

A. Allgemeine Kasse.

		ℳ	₰
I. Grundbesitz:			
a) Das schuldenfreie Grundstück Frauengasse 26	31 950 —		
b) Frauengasse 25, Erwerbspreis	20 460 —		
c) Kleine Hosennähergasse 12, Erwerbspreis	13 290 —		
d) Kleine Hosennähergasse 13, Erwerbspreis	11 220 —		
e) Hierzu erste Rate für den Neubau	15 000 —	91 920	—
II. Wertpapiere im Kurswerte von		10 630	—
III. Hypotheken		51 200	—
IV. Barbestand		2 621	05
		156 371	05

B. Wolffsche Stiftung.

I. Wertpapiere laut Kurswert	6 591	—
II. Hypotheken	31 900	—
	38 491	—

C. Verchsche Stiftung.

I. Wertpapiere laut Kurswert	1 395	—
II. Hypotheken	10 500	—
	11 895	—

D. Humboldt-Stiftung.

I. Wertpapiere laut Kurswert	13 711	—
II. Barbestand	1 424	34
	15 135	34

II.

Folgende Massen, deren Kapital zur Verwendung für bestimmte Zwecke dienen soll.

1. **Bau-Fonds:**
Ist aufgelöst.

2. **Für das neue Conwentzsche Werk:**

I. Hypothek	3 400	—
II. Wertpapiere laut Kurswert	1 740	—
	5 140	—

3. **Für das physikalische Kabinett** . . . . 970 —

III.

In Rest gestellt zum Druck des Kataloges . . . . 600 —

Immanenz-Monismus und das Übersinnliche.

Naturphilosophische Betrachtungen.

Von Dr. **Emil Jacobsen** in Charlottenburg.

Die nachstehenden Betrachtungen mögen für den, der sich nicht vorurteilsfrei mit den Grenzfragen der Biologie und Psychologie beschäftigt hat, befremdlich, dem, der die Dogmen der materialistischen und mechanistischen Anschauungen teilt, unglaubwürdig erscheinen. Sie sind aber das Ergebnis langjähriger, experimenteller, wie erkenntnistheoretischer Studien. Teils habe ich an selbst konstruierten Apparaten zur Prüfung der lebenden Organismen entströmenden, strahlenden Energie (nach Ausschaltung der Wärmestrahlen), die Tatsächlichkeit ihrer längst auch von anderen (Reichenbach, Maack, Harnack usw.) behaupteten Existenz feststellen können[1]), teils haben mich wohlgelungene eigene, einwandsfrei angestellte, telepathische Versuche davon überzeugt, daß die Abweisung solcher Versuche durch die orthodoxe Naturwissenschaft unwissenschaftlichen Vorurteilen entspringt, zum Schaden tieferer Naturerkenntnis wie zur Förderung des Glaubens an übernatürliche Dinge. — Die Umwälzungen, welche die letzten Jahrzehnte auf chemisch-physikalischem Gebiet gebracht, werden auch unsere Erkenntnisse in Biologie und Psychologie vertiefen und aus ihrer teilweise dogmatischen Erstarrung zu neuem Leben und Werden führen. Der Schatzkammer naturwissenschaftlicher Kleinarbeit werden neue Gebiete und Richtungen erschlossen werden, welche die Unerschöpflichkeit der Natur immer wieder beweisen und sie als das eigentliche Reich unbegrenzter Möglichkeiten erscheinen lassen. Dem „nosce te ipsum“ muß das: „erkenne den Geist, der dich Natur erkennen läßt“ parallel gehen. Eucken meint: „die Natur ist die Vorstufe des Geistes“. Wenn er darunter nicht den menschlichen Geist versteht, so muß gerade das Umgekehrte der Fall sein, wir müßten denn zweierlei Geist annehmen und damit die All-einheit der Natur verneinen, in die eine geistlose Mechanik den Zufall zu ihrem Götzen einsetzt. Das Wort „Natur“ ist ein Wortfetisch (Ludw. Stein), wenn dahinter kein geistiger Aus-

---

1) Bei der Herstellung der Apparate wie bei den Versuchen hat mir seinerzeit Herr Willy Momber aus Danzig, gegenwärtig Regierungsrat und Mitglied des Kaiserlichen Patentamtes zu Berlin, Rat und werktätige Hilfe geleistet, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen Dank ausspreche.

gangspunkt angenommen wird. Wie dies Wort zumeist gehandhabt wird, schlägt es in die Vorform der Wissenschaft, den Aberglauben, zurück.

Was wir unter „Geist" verstehen, ist geistiger Inhalt, der sich mit physikalischen Hilfsmitteln nicht messen läßt, dem Gesetz von Ursache und Wirkung nicht unterworfen ist und nur lebendig als Bewegung und Empfindung wirken kann, wenn er an eine meßbare Energie, die ihm als Träger dient, gebunden ist. An den Stoff gebunden, wie im Kunstwerk, im gedruckten oder geschriebenen Wort wie in jeder anderen toten Form, muß der in ihr potentiell vorhandene Geist, um lebendig (aktuell) werden zu können, von einem Lebewesen durch die Sinne aufgenommen und wieder Empfindung werden. Geist ist also für sich als selbständiges Wesen nicht denkbar und vermag nur an Stoff oder Lebensenergie gebunden zu wirken und sich zu offenbaren. Aktueller Geist kann daher nur in lebenden Wesen erkannt werden. Aktuelles Leben zeigt sich in Reiz und Reflex, die aus dem potentiellen Lebensvorrat frei werden. In der Seele, als der Empfindungseinheit eines Lebewesens, können sie zum Bewußtsein gelangen, wenn sie die Empfindungsschwelle überschreiten. Potentiell ist der Geist in Lebewesen während des Schlafes sowie als Gedächtnis vorhanden. Er ist es auch als geistiges Erbgut der Art. Nicht die im beständigen Fluß befindliche organisierte Materie hat Gedächtnis, wie Hering meint, sondern es ist ihr der potentielle Geist immanent. Den potentiellen Zustand des Psychophysischen vorstellbar zu machen, ist ebensowenig möglich als den gleichen Zustand, die Latenz, einer meßbaren Energie. Es bleibt rätselhaft anzunehmen, ein unmeßbarer, geistiger Inhalt könne sich mit einer meßbaren Energie, als seinem Träger, vereinigen und potentielle Form annehmen, um Erinnerung, Gedächtnis zu werden. Wenn man unmeßbares Geistiges als eine meßbare Energie ansieht, wie das von Energetikern geschieht, dann ist das Rätsel freilich leicht gelöst, aber sich Inhalte als Energien vorstellen zu können, widerspricht den Tatsachen wie der Vernunft. Man kann das wohl glauben, aber der Glaube daran kann mit jedem Wunderglauben des Gefühls als gleichberechtigt in die Schranken treten. Die Möglichkeit, daß der Geist und sein energetischer Träger sich verbinden und potentiell werden können, zeigt uns die Tatsache des Gedächtnisses, denn beständig wird der Schatz der Erinnerung Quelle aktueller, geistiger Betätigung. Die Erklärung dieser Tatsache steht allerdings noch aus. Das Vorurteil, es könne nur Gleichartiges aufeinander wirken, hält die Möglichkeit der Wechselwirkung von Leib und Seele ausgeschlossen und veranlaßt, Trugschlüsse zu ziehen, um den Tatsachen Rechnung zu tragen. Der Materialismus läßt Geistiges Funktion des Körperlichen werden, die Identitätsphilosophie macht es sich noch bequemer, indem sie beide Reihen, Geistiges und Physisches für ident erklärt und so zu einer Wechselwirkung von Gleichartigem kommt. Der psychophysische Parallelismus ist auch nur Bild und Erklärungsversuch ohne beweiskräftiges Tatsachenmaterial. Wenn alles Geistige im Grunde Gefühl ist — ob bewußt oder unbewußt, ist zunächst gleichgültig dabei — dann ist jede Empfindung eine aktuelle Verbindung von

Geist mit seinem energetischen Träger. Ist sie durch Reiz entstanden, dann löst sie eine andere Empfindung, den Reflex, aus. Reiz und Reflex sind Lebensinhalt. Jede ins Bewußtsein gelangende Empfindung ist durch die Erfahrung der Sinne zu einem Erinnerungsbilde geworden. Nicht das Gefühl selbst, sondern ein Gleichnis, ein von den Sinnen geschaffenes Bild, das sich ganz nach dem Empfindungsvermögen des Empfindenden und seiner Einbildungskraft gestaltet, also ebensogut Empfindungstäuschung wie normale Empfindung sein kann, da Geistiges nicht der Kausalität des Physischen unterworfen ist. Unsere Erklärungen sind der Sinnenwelt entnommene Hypostasien.

Wenn nun alles Geistige des Lebendigen an Vital- oder Nervenenergie (Ostwald), Lebens- oder Körperstrahlen (Harnack), psychophysische Energie (Kotik) oder wie sonst man den Träger bezeichnet, gebunden sein muß, um Empfindung zu werden, so ist also umgekehrt jede Empfindung als die uns durch Vorurteil so unmöglich erscheinende psychophysische Verbindung anzusehen. Da sie in Bewußtsein und Gedächtnis als Gleichnis oder Empfindungsbild erscheint, und diese Bilder, welche die Sinnesorgane schaffen halfen, unendlich mannigfach sein müssen, so ist hierin ein weiterer Fingerzeig für die Erklärung des Gedächtnisses, sowie des abstrakten Denkens in Empfindungsbildern gegeben. Das Gedächtnis ist räumlich nur nach seinem Gehalt an meßbarer Energie, als seinem Träger, anzusehen, unräumlich nach seinem geistigen Inhalt, der nur an den Ort, nicht an den Raum gebunden ist. Es scheint hieraus aber auch hervorzugehen, daß ein relativ sehr geringes Maß von Nervenenergie einem unbegrenzten — weil unmeßbaren — Inhalt als Träger dienen kann. Das zeigt uns jedes Samenkorn. In der keimfähigen Eichel ist das ganze prospektive Bild der Eiche, ihr ganzer Lebensablauf als Gedächtnis, als geistige Erbmasse der Art, vorhanden. Gebunden ist sie in der Eichel an eine relativ sehr geringe Menge meßbarer Energie, die zerstört, sei es durch die Zeit, sei es durch chemisch-physikalische Mittel, sich vom geistigen Inhalt, der verschwindet, trennt; die Eichel ist dann nicht mehr keimfähig. Geist ist das erste Leben (Averroes), Energie gibt ihm die Möglichkeit, sich im Stoff sinnfällig zu machen, ihre Trennung heißt Tod. — Jeder Keim ist ein psychophysischer Mittelpunkt, ein Intensitätszentrum, aus dem sein durch die Art bestimmter Organismus hervorgeht. Solange dieser nicht über das Schema seines Erbes hinaus Selbständigkeit erlangt, wird die Persönlichkeit von der Art repräsentiert, ist das Individuum nur ein Summationsphänomen der Bestimmtheiten seiner Art. Die Persönlichkeit eines Individuums beginnt erst bei seiner Eigenart und der relativen Selbständigkeit, die es über das Erbteil seiner Art hinaus betätigt.

So scheidet sich der geniale Mensch vom Herdenmenschen, so entstehen alle Quellen für Fort- und Aufwärtsentwickelung durch Ausbildung, Erwerbung und Vererbung der Eigenart. Wenn auch der Fortschritt unmerklich ist, kann er doch nur aus Erworbenem hervorgehen, um ein Teil der Erbmasse zu werden, sonst wäre alles nur an das Wunder der Auswickelung geknüpft, und an die

Stelle der Selbständigkeit des Geistes im schöpferischen Neubilden, die uns das Analogon menschlichen Geistes im genialen Menschen zeigt, träte der Zufall oder das Hirngespinst philosophischer Leichtgläubigkeit, die „Substanz". — Wenn das erbeigen gewordene Erworbene auch nicht immer im nächsten Nachkommen sich zeigt, so kann es doch als Anlage potentiell vorhanden sein, die unter geeigneten Umständen zur Ausbildung gelangt und aktuell wird.

Die niedern Seelenvermögen bestehen aus der geistigen Erbmasse der Art, den vererbten Empfindungsbildern, die nicht ins Bewußtsein gelangen und den vegetativen und rein animalischen Lebensablauf der Art vom Werden zum Vergehen einschließen. Soweit ist die Psyche ein Summationsphänomen. Sie hört auf, dies zu sein, bei den höheren Seelenfähigkeiten, die, auf der Basis der niederen sich aufbauend, eine relative Selbständigkeit zu erlangen vermögen. Diese Selbständigkeit der Psyche ist begrenzt durch die vererbte Form des Lebewesens, die als Gefäß (Instrument) des Geistes nur die Äußerung der geistigen Qualitäten der Art zuläßt, und durch die Grenze, welche die Umwelt der Entwickelung bzw. Auswickelung körperlich und geistig setzt.

Die Persönlichkeit ist danach also die relativ frei vom Lebensschema der Art und Gattung gewordene Psyche in ihrer Eigenart und Selbständigkeit des Handelns und Denkens in Empfindungsbildern. Durch beständige Ausübung und Wiederholung der eigenartigen, psychischen Tätigkeiten können diese automatisch und damit zu vererbbaren Anlagen werden. Dasselbe gilt für die Anpassung und Fortentwickelung der Körperformen. Bedenkt man, daß jede Form zugleich unmeßbarer, geistiger Inhalt ist, so gibt das Wort: „es ist der Geist, der sich den Körper baut" die natürlichste Erklärung für Vorgänge, die allein nicht durch die Physis zu erklären sind. Übernatürliche Erklärungen dafür findet neben dem Bibelgläubigen nur der Mechanist. Denn auch im Wunder berühren sich die Extreme (credo quia absurdum). — Von der Vererblichung erworbener Anlagen liegt ja im englischen Vorstehhund für den, der sehen will, ein Beispiel vor. Ursprünglich durch Dressur, d. h. durch Übertragung menschlicher Empfindungsbilder, automatisch Gewordenes wird als Anlage vererbt, die nun leicht im Nachkommen durch Übung geweckt und lebendig gemacht werden kann. — Persönlichkeit kann auch als intensive Eigenart bezeichnet werden, die zu einer selbständigen Einheit, der Einzelseele, geworden im intensiven Wirken, und die es extensiv werden lassen kann. Den uns bekannten höchsten Ausdruck findet die Persönlichkeit in der menschlichen Psyche. Und nur geozentrische Verblendung schließt die Möglichkeit außerirdischer, höher entwickelter Psychen in Persönlichkeitszentren aus. Die Denkarbeit eines Menschenhirns strahlt wie ein Licht von einem Punkte, von den Schwingungen der Nervenenergie getragen, die Gedanken nach allen Richtungen aus, dem Geber der drahtlosen Telegraphie vergleichbar. Die telepathische Gedankenübertragung von Hirn zu Hirn ist nicht nur nichts Unbegreifliches, sondern gibt die allein richtige und natürliche Erklärung für jeden aktiven geistigen Vorgang. Selbst Hering, der der Materie Gedächtnis

zuweist, spricht gelegentlich von der Fortleitung geistiger Inhalte durch die Nervenbahnen. Das ist eben Telepathie. Wie anders als durch Fortleitung kann ich mir erklären, daß meine Hand geistige Inhalte, die in meinem Denkorgan sich bilden, niederzuschreiben vermag. Daß dies auch über den Körper hinaus — drahtlos — geschehen kann, ist eigentlich selbstverständlich für den, der den Inhalt an einen Träger gebunden weiß. Schon FECHNER bemerkt, daß der menschliche Schädel keine Metallkugel sei, die die Gedanken nicht durchließe. Daß gleiche Schwingungen in verschiedenen Gehirnen wechselwirkend gleichen Empfindungsbildern zur Resonanz werden können, hat nichts Übernatürliches an sich. Die Telegraphie ohne Draht schafft ein Meer differenzierter Ätherschwingungen, die nur da ihre Bestimmung erfüllen, wo die der Empfänger, gleich abgestimmt, Resonanzmöglichkeiten geben. In einem gleichen Meer von Ätherschwingungen, die Träger von geistigen Inhalten sind, bewegen auch wir uns, und nur da, wo absichtlich oder unabsichtlich gerichtete und abgestimmte Empfangsstationen für sie aufnahmefähig sind, werden Gedanken und Gefühlsstimmungen auf andere Gehirne übertragen und auf und in ihnen lebendig werden können. Solche Wirkungen der Fernübertragung von Empfindungsbildern und Gefühlsstimmungen finden in Sympathie und Antipathie, Träumen, Ahnungen, Mentalsuggestion und ähnlichem ihren Ausdruck und sind als telepathische Tatsachen von einwandsfreien Beobachtern registriert worden. In den sogenannten Medien können wir Empfangsstationen empfindlicherer Art, als es der Durchschnittsmensch ist, erkennen. Ihre Denkorgane müssen wohl so geartet sein, daß sie, empfindlicher für Ätherschwingungen mit Gedankeninhalt als andere Hirne, sich für ihre Aufnahme leichter einstellen lassen, wenn ihnen dazu die Richtung gegeben (Suggestion) wird, oder wenn sie selbst sich durch Konzentration der Gedankenleitung auf bestimmte Bahnen (Autosuggestion, Traumzustand, Somnambulismus) einstellen. In der drahtlosen Telegraphie ist der geistige Inhalt der Botschaft auch nur potentiell gewordenes Symbol, wie der in den Lettern eines Buches, wie das Empfindungsbild, das ein Kunstwerk uns bietet. Erst durch das Aufnehmen und Übersetzen des Empfindungsbildes in die Empfindung selbst, in das Fühlen, wird der Inhalt wieder lebendiger Geist im lebendigen Geiste. Auch die Sprache kann den Hörer erst ihren geistigen Inhalt lebendig werden lassen, wenn er sie versteht, d. h., wenn sie in ihm Empfindungsbilder, die ihm geläufig sind, weckt oder er sie in solche umzuwandeln, zu übersetzen vermag. Daß die Übertragung allgemeiner Gefühle und Stimmungen telepathisch leichter vonstatten geht als Wortbilder und Gedanken, ist natürlich, da sie des Hilfsmittels der Sprache entraten können. Die Verständigung der Tiere ohne Hilfe der Sinneswerkzeuge, die psychischen Ansteckungen der Massen dürften gleichen Ursprungs sein. Daß die Empfindung nicht im grob Stofflichen liegt, sondern in einer imponderabeln Energie, die der Körper gleich der Wärme usw. ausstrahlen kann, beweisen die mannigfachen Versuche über die Ausscheidung der Empfindung, die von DE ROCHAS in einem Buche zusammengetragen sind (ins

Deutsche übersetzt, Stuttgart 1910 erschienen), das neben vielem Zweifelhaften doch des Einwandfreien genügend besitzt, um vorurteilsfreie Forscher zu überzeugen. Auch hier bietet die Immanenz von Geist und Vitalenergie als Inhalt allen Lebens die einzige vernünftige Erklärung dieser sogenannten „okkulten“ Erscheinungen. Nur wer die Seele nach alter Lehre als eine „Substanz“, die eine rein geistige Selbständigkeit besitzt, ansieht und damit einem unlösbaren Dualismus aus Übernatürlichem und Natürlichem verfällt, wird die Anschauung des Immanenz-Monismus bestreiten können, ohne bessere Beweise herbeizuschaffen, als sein Glaube sie ihm liefert. Daß die Möglichkeit der Existenz einer übersinnlichen, nicht übernatürlichen, unsichtbaren, geistige Inhalte auf meßbarer Energie tragenden, lebendigen Welt gegeben, beweist die Telepathie. Ob es aber, wie vom Okkultismus behauptet wird, eine solche intelligible Welt gibt, Empfindungsleiber, die ohne Stoffwechsel das zu ihrer Existenz notwendige, energetische Substrat zu erzeugen vermögen, ist noch von ihm zu beweisen, und kann nur durch eine vorurteilsfreie Naturforschung, wie sie die Zukunft bringen wird, zum Austrag gebracht werden. Der Okkultismus behauptet, es bewiesen zu haben, und wer nicht die ihm vielfach zustimmenden Meinungen und eigenen Erfahrungen exakter Forscher wie Crookes, Richet, Myers, Lodge, Ochorowicz usw. anerkennen will, der ist gezwungen, sie wissenschaftlich mit den gleichen Mitteln jener Forscher zu widerlegen. Unwissenheit und Vorurteil wollen jene Forscher zu betrogenen Selbstbetrügern stempeln. G. Rothe (in: „Radioaktivität des Menschen“) bezeichnet nicht mit Unrecht dies Negieren von Tatsachen als „blinden Fanatismus“. Nur kürzlich noch hat W. Ostwald auf die Notwendigkeit vorurteilsfreier wissenschaftlicher Untersuchung der sogenannten okkultistischen Tatsachen hingewiesen[1]). Die Dogmen der Wissenschaft sind im Grunde ebensowenig vor den Umwälzungen der Zeit und ihrer neuen Erkenntnisse sicher, als die des Glaubens. Jede neue Erkenntnis tötet ein altes Vorurteil, und deren ist die Naturwissenschaft nicht weniger voll als die Kirche. Die heiligen, unantastbaren, chemischen und physikalischen Dogmen von den Elementen und Atomen waren, was man vergaß, Hypostasien, Glaubenssachen. Der Modernismus des Radiums hat sie umgeworfen. Das Los aller Glaubenssachen, denn alles ist ja nur ein Gleichnis! Wenn eine neue Wahrheit gefunden wird, zittern nicht nur alle Ochsen vor dem Hekatombenopfer, sondern wird auch allen großen

[1]) Im Zusammenhang damit steht vielleicht die Tatsache, daß der als scharfsinniger Kritiker gerühmte Psychologie-Professor Dr. Max Dessoir im Wintersemester 1910/11 an der Berliner Universität über „Hypnotismus und Spiritismus“ lesen wird. In den Psychischen Studien (Septbh. S. 534) wird dazu bemerkt: „.... Der Umstand, daß die erste deutsche Hochschule ihre Pforten der sachlich kritischen Wertung okkulter Phänomene offiziell geöffnet hat, ist als unzweifelhafter Fortschritt zu begrüßen und läßt für ihre genauere Nachprüfung durch vorurteilsfreie Experimentatoren das Beste hoffen. Der Bann des „Noli me tangere“, der das ganze metapsychische Gebiet seither der streng wissenschaftlichen Erforschung durch Hochschullehrer entzog, ist nun glücklicherweise auch für Deutschland damit endlich gebrochen.“

und kleinen Päpsten des Wissens wie des Glaubens vor ihrer Unfehlbarkeit bange. Ihre Intoleranz könnte außerdem Schaden erleiden. —

Das ist das „Stirb und werde!" allen Geistes: Werden heißt: ihm leben, Gewordensein: Tod. In gewordener, von ihm geschaffener Form nimmt er vom Lebensodem, seinem Träger, Abschied. Auferstehen kann er wieder nur im Lebendigen, von ihm und durch es sich neuen Odem leihen, neu zu wirken, neues Erbgut zu schaffen — allzeit ein Mehrer seines Reiches, das von der Einheit des Weltganzen in Zeit und Ewigkeit Zeugnis gibt. Vom Wachstum des Unerschöpflichen auf erschöpflich-unerschöpflicher Energie. Der Urgrund beider Reihen ist der gleiche: das Wirken im Willen zum Werden, das letzte uns Erkennbare allen Seins und Erscheinens. Die Erfüllung ist die Lebensarbeit, der Kampf ums Dasein und um die Aufwärtsentwicklung.

Bessel als Astronom.

Vortrag,

gehalten auf der 82. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte vor der Abteilung für Mathematik und Astronomie zu Königsberg i. Pr. 1910.

Von A. v. Brunn-Danzig.

Das Jahr 1910 ist ein bedeutungsvolles Jubeljahr in der Geschichte des Geisteslebens in Preußen, in ganz besonders hohem Maße aber für Königsberg und die astronomische Wissenschaft. Der Staat Friedrichs des Großen schien durch die Schicksalsschläge von 1806/07 vernichtet und zur politischen Bedeutungslosigkeit herabgedrückt zu sein. Aber die großen Reorganisatoren des preußischen Staates in ihrem kulturgeschichtlichen Weitblick verloren niemals die Zuversicht, daß es in letzter Linie nur an Preußen selbst liege, seine historische Stellung im Staatenverbande Deutschlands, Europas schließlich wieder zu gewinnen; es müsse eben neben einer straffen aber humanen Verwaltung, der Tüchtigkeit seines Bürgerstandes, der Stärke seiner Wehrkraft, vor allem diejenige Eigenart deutscher Geistesrichtung besonders pflegen, durch welche unsere Nation noch stets, auch in den trübsten politischen Zeiten ihre kulturelle Unentbehrlichkeit erwiesen hat: Das ideale von allen Nützlichkeitszwecken losgelöste Streben nach reiner Erkenntnis. Ein wichtiger Schritt in der praktischen Durchführung dieser angesichts der damaligen allgemeinen Lage besonders bewunderungswürdigen Bewertung der staatsbildenden und -erhaltenden Kräfte war die Errichtung der Königsberger Sternwarte und die Berufung desjenigen Mannes zu ihrer Leitung, der wie kein zweiter geeignet war, die Erwartungen, die für die Gründung der neuen Stätte der Wissenschaft maßgebend gewesen waren, aufs herrlichste zu erfüllen: Gerade vor hundert Jahren folgte Bessel, der, obgleich erst 26 Jahre alt in bescheidener Privatstellung befindlich, schon damals die bewundernden Augen der ganzen astronomischen Welt auf sich lenkte, dem Rufe, die Leitung der neu zu erbauenden Sternwarte und die astronomische Professur in Königsberg zu übernehmen. Es ist deshalb nur naturgemäß, daß die Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte ihre diesjährige Tagung benutzt, um den Manen des großen Forschers und Lehrers am Orte seiner hauptsächlichsten Wirksamkeit den Zoll ihrer Verehrung darzubringen. Aber auch von seiten der deutschen

Mathematiker-Vereinigung, von der speziell die Anregung zu dieser Bessel-Erinnerung ausgeht, ist dieselbe mehr als bloße Courtoisie gegenüber der der Mathematik so eng verschwisterten Nachbarwissenschaft, entspringt sie vielmehr der Ehrerbietung vor dem großen mathematischen Denker, der Bessel auf jeden Fall war, wie auch die Beurteilung seiner speziellen Leistungen auf diesem Gebiet ausfallen mag; diese werden wir von fachmännischer Seite hören[1]. Meine Aufgabe ist es nur, Ihnen ein Bild von Bessels Leistungen auf rein astronomischem Gebiet zu entwerfen. Natürlich kann es sich bei der Begrenztheit der Zeit dabei nur um einen mehr oder weniger unvollkommenen Versuch handeln; denn es gibt wenige Provinzen in dem Gesamtgebiete der Astronomie, in denen man nicht die Spuren von Bessels bessernder und glättender Hand bemerken könnte.

Die erste Zeit von Bessels wissenschaftlicher Entwicklung ist ein höchst anziehender Beleg für die oft zu Unrecht bestrittene Behauptung, daß ein wahres Genie niemals durch die Ungunst äußerer Umstände dauernd von der durch seine Naturanlage vorgeschriebenen Bahn abgedrängt werden kann.

Friedrich Wilhelm Bessel wurde am 22. Juli 1784 in Minden in Westfalen geboren, wo sein Vater die Stellung eines Regierungssekretärs bekleidete. Tiefe Anregungen, die für sein späteres Leben bedeutungsvoll geworden wären, scheint er im Elternhause nicht empfangen zu haben, konnte er auch wohl nicht empfangen, da ihm bei der durch den Kinderreichtum der Familie gebotenen Sparsamkeit die Eltern kaum etwas anderes, als eine gutbürgerliche Gemütserziehung, mit auf den Lebensweg geben konnten. Immerhin wurde an seiner Schulbildung nichts vernachlässigt. Er besuchte das Gymnasium seiner Vaterstadt, zeichnete sich jedoch dort nach seinen eigenen hinterlassenen Erinnerungen in keiner Weise vor seinen Altersgenossen aus. Im Gegenteil waren ihm die alten Sprachen sehr zuwider, während er allerdings im Rechnen eine erhebliche Fertigkeit besaß. Indessen war es vorwiegend der erste negative Grund, der Bessel veranlaßte, seinen Vater zu bitten, er möge ihn — nach absolvierter Untertertia — aus der Schule nehmen, da er sich, seiner Neigung zum Rechnen halber, dem kaufmännischen Berufe zu widmen wünsche. Durch die Fürsprache eines seiner Lehrer, des Konrektors Thilo, dem er durch das höchst unschuldige Experiment, einem Stückchen Glasplatte durch Reiben mit Sand eine linsenähnliche Gestalt zu geben, eine große Meinung von seinen naturwissenschaftlichen Fähigkeiten beigebracht hatte, erreichte er es, daß sein Vater in seine Wünsche einwilligte und ihm zunächst Privatunterricht im Rechnen, Geographie und Französisch erteilen ließ, Fächern, die ihm in seiner kaufmännischen Zukunft dienlich sein mußten. $14^1/_2$ Jahre alt trat er dann 1799 als Lehrling bei dem sehr angesehenen Bremer Handelshause Andreas Gottlieb Kulenkamp & Söhne ein.

---

[1] Vergl. J. Sommer, Bessel als Mathematiker, Vortrag, veröffentlicht in der „Zeitschrift für Vermessungswesen", Bd. XL. 1911.

In die Mitte dieser nach Vereinbarung sieben Jahre dauernden Lehrzeit, während welcher übrigens Bessel durch Fleiß und Zuverlässigkeit, Interesse und schnelles Verständnis für die Erfordernisse des Handelshauses sich die größte Wertschätzung seiner Prinzipale erwarb, fällt seine innere Umwandlung vom strebsamen jungen Kaufmann zum Astronomen par excellence. Am 28. Juli 1804 überreichte er Olbers seine Erstlingsarbeit: Die Reduktion der Beobachtungen, die Harriot und Torporley von der Erscheinung des Halleyschen Kometen im Jahre 1607 angestellt hatten. Es ist diese Entwickelungsperiode zu interessant und zugleich charakteristisch für die zielbewußte Art, mit der Bessel stets allen Schwierigkeiten zum Trotz bis zu dem gesteckten Ziele vorzudringen wußte, als daß wir nicht noch ein wenig dabei verweilen müßten. Wüßte man weiter nichts über die Entstehung dieser Arbeit, als was durch Publikationen und Briefe an befreundete Astronomen bekannt geworden ist, so müßte es völlig verblüffend wirken, daß ein 20jähriger junger Handlungslehrling eine Arbeit veröffentlicht, mindestens so sorgfältig und gründlich, wie eine ähnliche, für die 15 Jahre früher Méchain einen Preis der Pariser Akademie davongetragen hatte. Wie dieses erstaunlich rasche Heranreifen von Bessels wissenschaftlicher Persönlichkeit, kaum von seinen nächsten Freunden überhaupt bemerkt, vor sich gegangen ist, wissen wir, abgesehen von einigen Briefen Bessels an Thilo, als sicherster Quelle aus Bessels leider fragmentarisch gebliebenen, aus seinen letzten Lebenstagen stammenden Aufzeichnungen selbst.

Bei der wenig einträglichen Stellung seines Vaters war es Bessel von vornherein klar, daß er im Leben einmal völlig auf sich selbst gestellt sein würde. Er kam nun schon während der ersten Jahre seiner Tätigkeit im Kulenkampschen Hause zu der Einsicht, daß er zu einer freien, seiner ganzen Naturanlage allein angemessenen Stellung im kaufmännischen Berufe nur gelangen könnte, wenn er sich dazu tüchtig machte, dereinst die Stellung eines Cargadeurs zu bekleiden, d. h. des kaufmännischen Leiters einer jener Handelsexpeditionen nach den überseeischen Ländern, welche die großen hanseatischen Handelshäuser zur Erweiterung ihrer geschäftlichen Beziehungen auszusenden pflegten. Dafür schien es ihm nützlich, auch einige nautische Kenntnisse zu erwerben, um auch über die Schiffsleitung eine gewisse Kontrolle ausüben zu können, wenngleich das natürlich nicht zu den Obliegenheiten eines Cargadeurs gehörte. Die hanseatischen Kapitäne, die er wegen der Ausführung seines Vorhabens befragte, erklärten ihm übereinstimmend, daß eine eigentliche astronomische Ortsbestimmung auf See vollkommen überflüssig sei; Kompaß und Log und zur Kontrolle allenfalls Breitenbestimmungen aus Mittagshöhen der Sonne seien völlig genügend. Die große Unsicherheit einer solchen Bestimmung erkannte Bessels scharfer Verstand sofort. Da überdies die Engländer so großen Wert darauf legten, ihre Seeleute auch in den astronomischen Grundlagen der Nautik auszubilden, so konnte doch auch wohl schon deshalb diese „moderne“ Kunst — wie jene alten Seebären gesagt hatten —

nicht ganz überflüssig sein. Er verfolgte also zielbewußt trotz jener absprechenden Urteile seine Pläne und geriet bei seinen Bemühungen um Selbststudium jenes Gegenstandes zunächst an ein englisches für den praktischen Unterricht der Seeleute bestimmtes Buch. Dieses konnte indes BESSELS Streben nach Einsicht nicht befriedigen, da es lediglich dazu anleitete, rein mechanisch gewisse Beobachtungen anzustellen und nach gegebenem Schema zu reduzieren, ohne daß der Sinn der ganzen Tätigkeit daraus zu erfassen war. Nur so viel ersah BESSEL aus diesem Studium, daß er erst einmal sich die astronomischen Grundbegriffe aneignen müsse, ehe er den Sinn jener Rechenvorschriften ergründen könnte. Ein populäres Buch von VOGT vermittelte ihm neben einigen astronomischen Vorkenntnissen vor allen Dingen den Titel eines Buches, dessen größte Bedeutung vielleicht darin besteht, daß es recht eigentlich BESSELS Umwandlung zum Astronomen vollzogen hat; die „Anleitung zur geographischen Ortsbestimmung" des Tübinger Mathematikers und Astronomen BOHNENBERGER. Dieses an sich keineswegs allzu bedeutende Werk eröffnete BESSEL zum ersten Male den Blick in die so viel reichere Gedankenwelt, zu der die Mathematik die Schlüssel in der Hand hält. Von dieser Disziplin kannte er bisher nur das Handwerkszeug der täglichen Praxis; daß es eine höhere Mathematik gäbe, ahnte er erst jetzt. In diese einzudringen war nun sein nächstes eifriges Streben. Das Lehrbuch der Mathematik von MÜNNICH, welches, für das Selbststudium bestimmt, die ganze Mathematik bis zur Integralrechnung auf ca. 1100 Seiten umfaßt, wurde, wie BESSEL selbst sagt, in wenigen Tagen verschlungen. Und daß dieses Verschlingen kein oberflächliches Durchblättern war, beweist ein Brief an THILO aus dem Mai 1803 über die Rektifikation der Ellipse. Er besaß also schon $^3/_4$ Jahre nachdem ihm durch das BOHNENBERGERsche Buch die erste Ahnung von der Existenz einer höheren Mathematik beigebracht war, recht ansehnliche Kenntnisse in diesem Wissensgebiet, eine Tatsache, durch die das Verständnis der schnellen Weiterentwicklung dieses außergewöhnlichen Geistes wenigstens einigermaßen erleichtert wird. Hand in Hand mit dem weiteren Studium des BOHNENBERGERschen Buches, das er bald nicht nur beherrschte, sondern mit dem Scharfblick des Genius vielfach verbesserte, gingen nun die ersten Versuche BESSELS in der praktischen Astronomie. Ein Sextant aus Holz mit einer Teilung auf Elfenbein, den er mit Hilfe eines Tischlers selbst verfertigt hatte, diente, verbunden mit einem Lot, dazu, aus absoluten Höhen von Sternen Zeitbestimmungen von beachtenswerter Genauigkeit zu liefern. Eine Bestimmung der Länge von Bremen aus einer Sternbedeckung, welche, durch einen glücklichen Zufall begünstigt, das bereits bekannte Resultat sehr nahe ergab, gewährte dem jungen Liebhaber — als solchen betrachtete sich BESSEL damals noch durchaus — eine hohe Befriedigung. Obgleich BESSEL der Astronomie nur die Zeit nach Erledigung seiner geschäftlichen Obliegenheiten, meist von 9 bis 2 Uhr nachts, widmen konnte, war er doch schon 1804 so vollständig mit den Fragen der rechnenden Astronomie vertraut, daß er mit

Leichtigkeit einer Aufforderung Folge leisten konnte, welche er in einem Supplement zu BODES Berliner Jahrbuche fand: eben jene alten englischen Beobachtungen des HALLEYschen Kometen zu reduzieren. Durch diese schon erwähnte Arbeit setzte er nicht nur OLBERS und die ganze astronomische Welt in Erstaunen, sondern trat auch zu jenem als Arzt und Astronomen gleich angesehenen erheblich älteren Manne in ein Freundschaftsverhältnis, das, in wissenschaftlicher und menschlicher Beziehung gleich wundervoll, in unveränderter Innigkeit bis zu OLBERS' 1840 erfolgtem Tode andauerte; 364 zwischen beiden Männern gewechselte Briefe sind die lautersten Quellen für den Nachgenuß der BESSELschen Geistesarbeit. Auch mit anderen hervorragenden Astronomen, die mit staunender Freude das plötzliche Auftauchen des glänzenden jungen Genius sahen, trat BESSEL durch seine in v. ZACHS „Monatliche Correspondenz" veröffentlichte Erstlingsarbeit in brieflichen Verkehr, so vor allem mit GAUSS, dann mit v. ZACH, BODE, SCHUMACHER, v. LINDENAU, HARDING u. a. Trotzdem war ihm auch damals noch nicht der Gedanke gekommen, die bei der Wertschätzung, deren er sich bei seinen Chefs erfreute, so aussichtsvolle kaufmännische Tätigkeit mit der Astronomie zu vertauschen. Erst unter OLBERS' mächtigem Einfluß trat der Wunsch immer stärker hervor, der Astronomie, für die geboren zu sein er mehr und mehr fühlte, seine gesamten schier unerschöpflichen Geisteskräfte zu widmen. Die Kenntnisse der sphärischen Astronomie und Bahnbestimmung, welche für seine ursprünglichen Absichten schon mehr als ausreichend waren, genügten ihm nicht mehr. Mit der Geometrie der Himmelsbewegungen war er nun ganz vertraut; jetzt drängte es ihn, ihr Zustandekommen auch mechanisch zu verstehen. Er faßte also den kühnen Entschluß, sich hierüber gleich aus der reinsten aber tiefsten und beschwerlichsten Quelle Belehrung zu schöpfen: aus LAPLACES unsterblicher „Mécanique Céleste". Dies ist bei LAPLACES kondensierter Schreibweise bekanntlich eine recht schwere Lektüre, gestand doch LAPLACE selbst später, er habe an einer Stelle, wo er so leichthin die Floskel gebraucht „On voit aisément", eine Stunde nötig gehabt, um den gedanklichen Zusammenhang ganz klar wieder aufzufinden. An dieses Werk wagte sich BESSEL, der bisher die theoretische Astronomie nur aus LALANDES wenig tiefgründiger „Astronomie", die Mechanik nur aus KÄSTNERS Lehrbüchern kannte. Nachdem er anfangs auf Schritt und Tritt mit Schwierigkeiten zu kämpfen gehabt hatte, gelang ihm schließlich, wie alles, was er ernstlich wollte, auch diese mühselige Arbeit, welche ihn während der ganzen Zeit, die er noch in Bremen zubrachte, beschäftigte. Er hatte die schwierige Materie so vollständig in sich aufgenommen, daß er später stets, wenn er die Himmelsmechanik gebrauchte, die betreffenden Fragen leicht, elegant und im wesentlichen unabhängig von LAPLACE von dem ihm interessant erscheinenden Gesichtspunkte aus zu behandeln verstand. Selbstzweck ist ihm die reine Theorie niemals geworden; das lag eben nicht in der Art seines Forschens; nur die Natur so, wie sie ohne jede Idealisierung ist, war Gegenstand seines Studiums. Mit dieser Entwicklung ist zugleich BESSELS

Lehrzeit im wissenschaftlichen Sinne beendet. Von Arbeiten während dieser letzten Bremer Zeit seien nur kurz erwähnt einige Berechnungen von Kometenbahnen, so die des Kometen von 1618, von dem sich ebenfalls alte Beobachtungen gefunden hatten, und der beiden von 1805, von denen der zweite als BIELAscher später so großes Interesse gewann. Im Vorübergehen erhielt BESSEL dabei auch noch eine Vervollständigung der Methode von SIMSON, die wahre Anomalie der parabelnahen Bahn aus der parabolischen durch Reihenentwicklung nach Potenzen der in diesem Falle kleinen Größe 1—e (e = Excentrizität) zu gewinnen.

BESSEL rechnete schon zu den verheißungsvollsten jüngeren Astronomen, als er noch immer auf dem Kontorsessel bei KULENKAMPS saß. Da bot sich endlich eine Gelegenheit, ihn endgültig für die Astronomie zu gewinnen. HARDING verließ die Privatsternwarte SCHRÖTERS in Lilienthal bei Bremen, und so wurde die Inspektorstelle derselben für BESSEL frei. Obgleich diese nur mit 100 Talern dotiert war, schlug er eine 7—800 Taler eintragende Stelle bei seinen bisherigen Prinzipalen, die nur sehr ungern seine Geschicklichkeit und Tatkraft entbehrten, aus und siedelte im Frühjahr 1806 nach Lilienthal über, um nunmehr allein der Wissenschaft zu leben, für die ihn die Natur geschaffen. Erst 22 Jahre alt ging BESSEL doch schon so völlig wissenschaftlich ausgereift von Bremen weg, daß ihn kaum wenige ältere Astronomen in der Klarheit astronomischen Urteils übertrafen. Die Lilienthaler Zeit ist sehr reich an wissenschaftlichen Veröffentlichungen, einmal weil sich natürlich BESSEL der ungewohnten wissenschaftlichen Freiheit mit besonderer Lust hingab und dann, weil die pekuniäre Seite seiner Stellung ihm auch gewinnbringende Nebenarbeiten nahelegte. Diesem letzteren Gesichtspunkte verdanken die zahlreichen ausgezeichneten Rezensionen wissenschaftlicher Werke, meist für die „Jenaer allgemeine Literaturzeitung", ihre Entstehung. Die eigentliche wissenschaftliche Tätigkeit betraf, zum Teil noch unter OLBERS' Einfluß, dann aber auch, weil ihn die Lilienthaler lichtstarken, aber nicht sehr stabilen Instrumente darauf hinwiesen, die Kometenastronomie in Praxis und Rechnung. Für seine Beobachtungen jener Himmelskörper bediente er sich hauptsächlich des von OLBERS in die Astronomie wieder eingeführten Ringmikrometers, das sich dafür ganz besonders empfiehlt, da es von jeder Aufstellung so ziemlich unabhängig ist und keiner künstlichen Beleuchtung bedarf. Es konnte dabei nicht fehlen, daß er auch hier wiederum, wie überall, wohin sein wissenschaftlicher Weg ihn führte, diejenigen Verbesserungen fand, die sich in der Folgezeit als die schlechthin naturgemäßen erwiesen haben. Das gilt sowohl für die allgemeinen Reduktionsformeln, als für die Berücksichtigung der Refraktion bei Mikrometerbeobachtungen; die Untersuchungen über den letzteren Gegenstand hat er später im Anschluß an die Theorie des Heliometers vertieft und erweitert; die allgemeinen Gesichtspunkte waren ihm schon damals klar. Von vorwiegend theoretischen Arbeiten aus jener Zeit ist eine solche über die Figur des Saturn unter der Einwirkung seines Ringpotentials zu erwähnen.

Die Voraussetzungen, mit denen er schließlich rechnet, sind: ideale Flüssigkeit, zu vernachlässigende Abplattung und ein Verhältnis $\frac{\text{Planet}}{\text{Ring}}$ - Radius beträchtlich < 1, welch letztere die Erfahrung ohne weiteres an die Hand gibt. Er findet dann für die Abweichung des Figurradius vom Kugelradius eine nach $\sin^2 \vartheta$ — ϑ kronographische Breite — fortschreitende Reihe, wo der Koeffizient von $\sin^{2n} \vartheta$ $2n$ ter Ordnung in bezug auf das Verhältnis $\frac{\text{Planet}}{\text{Ring}}$ - Radius ist. Die nähere Untersuchung zeigt dann, daß die Saturnfigur nicht merklich vom Rotationsellipsoid abweichen kann, also qualitativ nicht von derjenigen, die der Planet schon durch die Rotation annimmt. Herschels, wie wir jetzt wissen, unrichtige Behauptung, daß eine sehr merkliche derartige Abweichung statthabe, findet also in der Theorie keine Stütze. Mit all diesen verdienstlichen, aber schließlich nicht allzu weittragenden Arbeiten ist jedoch der geistige Ertrag von Bessels Lilienthaler Zeit, in der er sich ungestörter, als irgend später, rein der Wissenschaft widmen konnte, keineswegs erschöpft. Vielleicht war vielmehr ihr bedeutsamstes Ergebnis die Erkenntnis, daß die Reduktionskonstanten, welche empirische Koordinaten im scheinbaren System auf ideelle in einem Newtonschen Inertialsystem zu transformieren gestatten, zwar in ihrem mechanischen Zusammenhange untereinander und mit den Massenkonstanten im Sonnensystem durch Laplaces Untersuchungen völlig durchleuchtet waren, daß aber für die Herleitung ihrer numerischen Beträge selbst das schon damals vorhandene Beobachtungsmaterial durchaus ungenügend ausgenutzt war. Die naturgemäße Folge davon war der dichte Schleier von Unsicherheit, der noch über allen auf die Stellarastronomie bezüglichen Fragen lagerte; kaum daß wenige Eigenbewegungen ihrem Betrage nach leidlich verbürgt waren. Der Gedanke, der Bessel als ideales Ziel vor Augen stand, war naturgemäß, selbst durch absolute, d. h. auf die unveränderliche Schwerkraftrichtung bezogene Beobachtungen höchstmöglicher Sorgfalt und Schärfe das neue Fundamentalsystem der Astronomie zu begründen. Da ihm aber in Lilienthal dazu vorläufig die Mittel fehlten, so wollte er doch wenigstens von den vorhandenen zum Teil ungenügend oder gar nicht reduzierten absoluten Beobachtungsreihen die zuverlässigsten dem dargelegten Zwecke dienstbar zu machen suchen. Vor allen Dingen reizte es ihn, eine zwölfjährige Beobachtungsserie James Bradleys in Greenwich heranzuziehen, da ihm beiläufige Reduktionen eine hohe innere Übereinstimmung offenbart hatten, die außerordentlich viel erwarten ließ. Die Vollendung der hier angedeuteten Untersuchung fällt in eine etwas spätere Zeit; der wichtigere Teil jedoch, die klare Erfassung des Zieles, ist eine Frucht der arbeitsamen Lilienthaler Muße.

Bessel war nunmehr bereits einer der glänzendsten Sterne am astronomischen Himmel. Als sich daher die preußische Unterrichtsverwaltung unter W. v. Humboldt zum Teil auf Alexanders Betreiben entschloß, neben der neu zu gründenden Berliner Universität auch für die praktische Astronomie in

Königsberg eine neue Stätte zu bereiten, gab es keinen Astronomen, der geeigneter gewesen wäre, die Erwartungen der preußischen Regierung zu erfüllen, wie Bessel. Nach kurzen Verhandlungen nahm Bessel an und siedelte im Frühsommer 1810 nach Königsberg über. Damit stand er endlich an der der Größe und Art seines Strebens angemessenen Stelle, und 36 Jahre lang hat er die Königsberger Sternwarte zur bedeutendsten der Welt gemacht. Mit der Erbauung der Sternwarte selbst gab es zunächst bei der Bedrängnis des Staates noch Schwierigkeiten, aber nachdem eine Berufung Bessels nach Mannheim den ohnehin vorhandenen Eifer der maßgebenden Persönlichkeiten noch mehr angeregt hatte, konnte Bessel Ende 1813 seine nach eigenem Plane erbaute Sternwarte beziehen, und zwar an der Seite seiner jungen Gemahlin, der Tochter des Professors Hagen, welche mit feinem Verständnis sowohl für seine wissenschaftliche Tätigkeit, als für die Bedürfnisse seines weichen Gemütes ihm bis zu seinem Tode eine treue Gefährtin war.

Die reich gesegnete Zeit von Bessels Königsberger Wirken können wir nun in verhältnismäßig größerer Kürze besprechen, einmal, weil rein menschlich das Bild des vollendeten Genius immer weniger reizvoll ist, wie das des werdenden, vor allem aber, weil, dem jetzigen größeren Wirkungskreise entsprechend, sich auch die späteren Arbeiten Bessels viel natürlicher den großen Gesichtspunkten entsprechend gruppieren, denen sie ihre Entstehung verdanken.

Der große Gedanke, der schon in Lilienthal Bessel zu fesseln begann, war, die Fundamente der Astronomie, wie er es später in seinem klassischen Werke nannte, neu zu begründen. Der Sinn und die hohe Bedeutung dieses Gedankens, sowie die praktisch-astronomischen Vorbedingungen, die er zu seiner Durchführung verlangt, habe ich schon früher anzudeuten versucht; der bestimmte konkrete Fall wird noch einige weitere Worte beanspruchen. Es war ausgesprochenermaßen das unverrückbare Ziel Bessels bei seiner Übernahme der Königsberger Stellung, die neue Sternwarte dazu tauglich zu machen, durch neue Beobachtungen höchsten Ranges die genannte Aufgabe zu fördern. Die ersten Jahre fehlte dazu zunächst noch die Möglichkeit. Aber auch diese Zeit erzwungener praktischer Untätigkeit nutzte Bessel in fruchtbarster Weise für seinen Zweck aus, indem er die schon erwähnte Reduktion der zwölfjährigen Beobachtungsreihe Bradleys zu Ende führte. Der allgemeine Gedanke dieses Reduktionsmechanismus mag hier skizziert werden: Die Beobachtungen am geteilten Kreis oder Quadranten in Verbindung mit dem Lot liefern Zenithdistanzen. Aus Zenithdistanzen ein und derselben Sterne in beiden Kulminationen folgt die Polhöhe und folgen damit die Deklinationen. Die Deklinationen der Sonne ergeben die Schiefe der Ekliptik und dann auch die Rektaszensionen der Sonne. Weiterhin die Unterschiede der Kulminationszeiten von Sonne und Fixsternen die Rektaszensionen der letzteren. Die zeitlichen Veränderungen der absoluten scheinbaren Koordinaten der Sterne gestatten dann die Änderungen der Koordinatensysteme, Präzession und Nutation, die scheinbare Ortsveränderung durch die Aberration des Lichtes

deren Konstante zu bestimmen. Damit ist das Fundamentalsystem, wie man sagt, festgelegt, d. h. es können beobachtete scheinbare Örter auf ein Inertialsystem bezogen werden. Da die Fragen, um die es sich hier handelt, in geometrischer Beziehung teils ohne weiteres klar, teils durch die Theorie gegeben sind, so scheint es zunächst, als ob keineswegs BESSELS Genius zur Lösung unserer Aufgabe nötig gewesen wäre; der Erfolg hat das Gegenteil gezeigt. Schon allein die rein geometrischen Reduktionsformeln haben unter BESSELS Händen das unübertroffene Maß von Einfachheit und Übersichtlichkeit gewonnen, das sie für uns heute noch einfach verbindlich macht. Vor allem aber hat BESSEL bei dieser Gelegenheit gelehrt, wie durch Hineintragen strenger Kritik der Beobachtungen und der sie verfälschenden Fehler die praktische Astronomie von einer bloßen Kunstfertigkeit zu einer Wissenschaft im wahrsten Sinne erhoben werden muß; er hat dadurch die beobachtenden Astronomen zu Grundsätzen erzogen, die uns heute dank dem großen Lehrmeister selbstverständlich erscheinen, vorher aber so gut wie unbekannt waren. Nur kurze Hindeutungen dürfen wir uns hier gönnen, das Gesagte zu erläutern. Der eine Punkt sei die Form, in der BESSEL die stets wechselnde Strahlenbrechung in der Atmosphäre in Rücksicht zog. Diente ihm hierfür auch die Analyse LAPLACES als sicherer Anhalt, so ging er doch vor allem in der Berücksichtigung des Einflusses von Luftdruck und Temperatur auch theoretisch beträchtlich über diesen hinaus. Die numerischen Grundlagen, die zunächst aus BRADLEYS Beobachtungen abgeleitet waren, sind natürlich später, schon durch BESSEL selbst, und durch neuere Spezialuntersuchungen verbessert; eine eigentliche Notwendigkeit, seine theoretischen Grundlagen zu verlassen, hat sich, wenngleich das Problem viel Förderung in theoretischer und praktischer Beziehung erfahren hat, bisher nicht erwiesen. Ein weiteres wichtiges Ergebnis, auf das BESSEL bei der Reduktion der BRADLEYschen Deklinationen aufmerksam wurde, war, daß man für gewisse von den Unvollkommenheiten der Instrumente herrührende Fehler, welche man bisher als gesetzlos für uneliminierbar gehalten hatte, sehr wohl wenigstens in der Hauptsache das Gesetz theoretisch bestimmen, und so die Beobachtungen von ihnen befreien könne; nur als Stichworte seien hier die Kreisteilungsfehler und die Biegung des Instrumentes genannt. Das Resultat dieser Reduktionen, das aus den Beobachtungen viel mehr herausholte, als sich wohl BRADLEY selbst hatte träumen lassen, als ursprünglich OLBERS und BESSEL selbst erwartet hatten, erschien, obgleich schon 1814 im wesentlichen beendet, infolge praktischer Schwierigkeiten erst 1818 unter dem gewiß nicht zu anspruchsvollen Titel „Fundamenta astronomiae etc.“; denn es enthält neben den wichtigen praktischen Ergebnissen implicite auch noch ein vollständiges Lehrbuch der sphärischen Astronomie in dem Sinne, den BESSEL dieser Bezeichnung verliehen hatte.

Mit der Fertigstellung der Königsberger Sternwarte kam nun BESSEL selbst in den Besitz von zwar kleinen, aber in seiner Meisterhand brauchbaren Instrumenten für die Bestimmung absoluter Koordinaten, den CARYschen Kreis

und das DOLLONDsche Mittagsfernrohr. 1819 erhielt er dann ein viel vollkommeneres Instrument in dem REICHENBACHschen, und endlich November 1841 in dem heute noch im Gebrauch befindlichen REPSOLDschen Meridiankreis. Aus dem letzteren hat er beträchtige Erfolge[1]) nicht mehr herausholen können. Absolute Messungen mit den beiden erstgenannten Instrumenten aber haben BESSEL bis in die Mitte der 20er Jahre in hervorragendem Maße beschäftigt. Seit 1815 veröffentlichte er jährlich in einem stattlichen Folioband die „Königsberger Beobachtungen" in extenso; ihre Resultate sind, soweit es sich um die absoluten Messungen handelt, in einer Reihe kleinerer und umfangreicherer Aufsätze über: die Polhöhe von Königsberg, die Deklinationen der MASKELYNEschen Sterne, die Schiefe der Ekliptik, die geraden Aufsteigungen der 36 MASKELYNEschen Fundamentalsterne — zwei verschiedene Abhandlungen für die Ergebnisse der älteren Instrumente einer- und des REICHENBACH andrerseits — niedergelegt. Als gewissermaßen abschließendes Ergebnis der absoluten Messungen erschien 1825 der Fundamentalkatalog der 36 MASKELYNEschen Fundamentalsterne und 1830 zur bequemen Reduktion der scheinbaren Örter dieser Sterne auf ein bestimmtes Äquinoctium von 1750—1850 die „Tabulae Regiomontanae reductionum observationum".

Eine Unmenge kleinerer Arbeiten, welche die ersten 15 Jahre der Königsberger Zeit füllen, können kaum summarisch erwähnt werden. Zunächst fielen BESSEL im direkten Zusammenhang mit den absoluten Messungen zahlreiche Verbesserungen sphärisch-astronomischer Formeln in die Hände, die der Ökonomie der ja nun einmal unvermeidlichen Reduktionsarbeiten zugute kam. Zahlreiche Beobachtungen und Bahnbestimmungen von Planeten und Kometen, Beobachtungen von Sternbedeckungen, Mond- und Mondsternkulminationen, Untersuchungen über das Saturnsystem, das BESSEL von jeher interessiert hatte, endlich Rezensionen, Arbeiten, welche die Kräfte eines Durchschnittsastronomen schon ganz reichlich in Anspruch nehmen würden, waren ihm neben den anstrengenden absoluten Messungen willkommene Erholungen. Auch theoretische und rein mathematische Untersuchungen fallen in jene Zeit. Von diesen will ich als astronomisch besonders wichtig nur die Auflösung des KEPLERschen Problems durch eine FOURIERsche Reihe nach der mittleren Anomalie erwähnen, bei der als Koeffizienten die nach BESSEL genannten Funktionen der Exzentrizität auftreten, die auch sonst allgemeineres mathematisches Interesse gefunden haben, und ferner eine Untersuchung über den Teil der Planetenstörungen, der von dem Nichtzusammenfallen von Sonnen- und Systemschwerpunkt herrührt.

Eine zweite große Aufgabe hatte BESSEL ebenfalls, gleich nachdem er den REICHENBACHschen Meridiankreis erhalten hatte, in das Programm dieses Instrumentes aufgenommen. Man hatte, besonders seit das Kreismikrometer die Gelegenheit für gute Anschlußmessungen auf sehr einfache instrumentelle Vor-

[1]) Es mag immerhin eine 1844 veröffentlichte Polhöhenbestimmung erwähnt werden.

aussetzungen reduziert hatte, beständig mehr den Mangel gefühlt, für die zahlreichen Kometen und die neuen Planeten genügend genau bestimmte Vergleichssterne zu erhalten; LALANDES „Histoire céleste“ bot weder eine genügende Zahl, noch ausreichend sichere Örter. BESSEL entschloß sich darum, selbst durch zonenweise Durchmusterung die Örter sämtlicher helleren Sterne im engsten Anschluß an sein Fundamentalsystem zu bestimmen. Zwölf Jahre hindurch hat er die meisten heiteren Nächte dieser Riesenarbeit gewidmet; 75000 Beobachtungen von Sternen zwischen — 14° und + 45° Deklination sind zusammengetragen. Und ist auch das Ziel nicht erreicht, das sich BESSEL ursprünglich gesteckt hatte: alle Sterne bis zur neunten Größe zu bestimmen; war es bei seinen vielen anderen Arbeiten auch nicht möglich, mit der Reduktion gleichen Schritt zu halten, so hat doch diese große Arbeit für die Astronomie reiche Früchte getragen. Die Beobachtungen sind später durch WEISSE reduziert, und haben damit unmittelbaren Nutzen gestiftet, vor allem aber haben sie die späteren Generationen angeeifert, BESSELS Ziel mit vereinten Kräften wirklich zu erreichen; ARGELANDERS „Bonner Durchmusterung“ und der große Katalog der astronomischen Gesellschaft sind die Etappen in der Erreichung jenes Endzweckes. Schließlich fallen auch in diese bis 1830 zu rechnende Epoche zahlreichere kleinere Beobachtungsserien, kleine Planeten und Kometen betreffend, Beschäftigung mit der Theorie der Finsternisse und geodätische Arbeiten, die von fachmännischer Seite ihre Würdigung erfahren werden[1]).

Anfang 1830 war nun ein neues ausgezeichnetes Instrument in BESSELS Hände gelangt: ein etwa 6zölliges FRAUNHOFERsches Heliometer. Entsprechend seiner Überzeugung, daß ein astronomisches Instrument, sei es auch von einem noch so vollkommenen Künstler gefertigt, erst dadurch zu einem guten Meßwerkzeuge werde, daß man seine, wenn auch geringen Abweichungen von seinem Ideal bestimme, begann er, natürlich stets Hand in Hand mit praktischen Untersuchungen, mit der Theorie des Instrumentes. Dieselbe führte zu eingehenden Versuchen über die dioptrischen Fehler des Heliometers, über die Bestimmung des Schraubenwertes und seiner Abhängigkeit von der Temperatur, über die Fehler von Mikrometerschrauben und über Differentialrefraktion bei größeren Distanzen. Auch hier fand BESSEL mit der unfehlbaren Treffsicherheit des Genius überall die elegantesten und effektivsten Methoden, so daß seinen Nachfolgern in der Theorie dieses Instrumentes so gut wie nichts zu tun übrig blieb. Von den tatsächlichen Leistungen BESSELscher Beobachtungskunst mit diesem Instrumente ist die berühmteste und wirklich weittragendste die Bestimmung der Parallaxe des 61. Sternes im Schwan. Noch niemals war es bis dahin gelungen, die Entfernung eines Fixsternes zu bestimmen; dieselben mußten so weit von uns abstehen, daß die perspektivische

[1]) O. EGGERT, BESSEL als Geodät, Vortrag, veröffentlicht in der „Zeitschrift für Vermessungswesen“, Bd. XL. 1911.

Verschiebung infolge der Erdbewegung um die Sonne gänzlich in den Beobachtungsfehlern der Meridianinstrumente verloren ging; das gilt übrigens nebenbei bemerkt, wenn man von wenigen der allergrößten Parallaxen absieht, auch für die heutigen verbesserten instrumentellen Hilfsmittel noch in gleicher Weise. Da kam Bessel auf den Gedanken, die Frage wenigstens näherungsweise zu lösen. Die Wahrscheinlichkeit spricht dafür, daß die helleren Sterne, und unter diesen diejenigen, welche die größte Eigenbewegung zeigen, uns am nächsten, die schwachen, wenig bewegten dagegen weit entfernt sind. Nun besaß nach Bessels eigenen Ergebnissen 61 cygni die stärkste Eigenbewegung, etwa 6″ im Jahre; er verglich nun mit dem Heliometer die Winkelentfernung von 61 cygni von benachbarten schwachen Sternen. Betrug, die Parallaxe der schwachen Sterne nahezu gleich 0 angenommen, die Entfernung des helleren Sternes auch selbst 20 Lichtjahre, so konnte bei der sehr hohen Genauigkeit, die das Heliometer liefert, die „relative" Parallaxe nicht verborgen bleiben. In der Tat gelang es Bessels Beobachtungskunst, bei dem verdächtigen Sterne eine Parallaxe von etwa $^1/_3$″, entsprechend der Entfernung von ca. 10 Lichtjahren, festzustellen. 1838 konnte Bessel sein schönes Resultat, welches zum ersten Male eine klare Vorstellung von der Größenordnung der interstellaren Entfernungen gab, der wissenschaftlichen Welt mitteilen. Er kam damit Struve und Henderson, welche sich damals ebenfalls mit Parallaxenbestimmung beschäftigten, zuvor. Von anderen Leistungen Bessels mit dem Heliometer seien nur nebenbei, obgleich an sich nicht weniger vollkommen in ihrer Art, erwähnt: die Untersuchungen über die Figur und Größe des Saturn, sowie praktische und theoretische Arbeiten über die Saturnssatelliten, die Bestimmung der Jupitersmasse aus Umlaufszeit und Entfernung seiner Monde, die Triangulation der Plejaden und die Vergleichung von deren Ergebnis mit den Beobachtungen am Meridiankreise. Besonders die von Bessel bestimmten Massenwerte für Jupiter und Saturn sind als die zuverlässigsten bis in die neueste Zeit in Geltung gewesen.

Um nun endlich die kurze Übersicht über Bessels Verdienste um die praktische Astronomie zu Ende zu führen, seien abschließend noch erwähnt, seine Doppelsternmessungen und die Untersuchung der systematischen dabei vorkommenden Fehler, welche er in wissenschaftlicher Ideengemeinschaft mit Wilhelm Struve durchführte. Als schöner Krönung von Bessels so reich gesegneter Lebensarbeit müssen wir endlich der Entdeckung der veränderlichen Eigenbewegung von Sirius und Procyon gedenken, welche zeigte, daß diese Sterne Komponenten je eines Doppelsternsystems sein mußten, deren anderes Glied nur sehr geringe Leuchtkraft haben konnte; bekanntlich sind diese dunklen aber ziemlich massigen Begleiter der helleuchtenden Sonnen 30 Jahre später von Hall aufgefunden worden.

Auch diese letzte Periode von Bessels wissenschaftlichem Leben ist, abgesehen von kleineren Beobachtungen, Rechnungen, Anregungen durch Briefe und Notizen in wissenschaftlichen Zeitschriften, reich an rein theoretischen

Untersuchungen, von denen ich jedoch nur noch der Theorie der Finsternisse Erwähnung tun will. Während man früher immer diese Erscheinungen aus den scheinbaren Örtern und Bewegungen der drei in Frage kommenden Gestirne am Himmel abgeleitet hatte, erkannte BESSELS Scharfsinn, daß die Darstellung und Phasenberechnung der Finsternisse sich viel einfacher und klarer gestalte, wenn man den ganzen Vorgang auf ein Koordinatensystem bezieht, dessen Anfang die Spitze des Schattenkegels und dessen eine Axe die Schattenachse oder ihr parallel ist; dann stellen die zeitlich veränderten Koordinaten des Beobachtungsortes am besten und übersichtlichsten die Lage desselben zum Schattenkegel und damit die verschiedenen mit dem Finsternisvorgang im Zusammenhang stehenden Erscheinungen dar.

M. H.! Es ist klar, daß mit dieser Übersicht über BESSELS tatsächliche wissenschaftliche Leistungen der Gesamtertrag eines so reichen Geisteslebens, das sich neben einer nicht bestimmt angebbaren Zahl von Briefen vorwiegend wissenschaftlichen Inhaltes in 385 besonderen Publikationen ergoß, keineswegs erschöpft ist; indes mag neben der Schwierigkeit des Unternehmens überhaupt auch die Beschränktheit der Zeit zur Entschuldigung dessen dienen.

Von BESSELS äußeren Lebensumständen will ich nur noch wenig nachtragen. Im allgemeinen verlief sein Leben glücklich; ein Sohn und drei Töchter entsprossen seiner Ehe; von ziemlich zartem Körper war er doch von zäher Gesundheit, so daß er selbst die sehr großen Anstrengungen, die er sich im Interesse der Wissenschaft zumutete, ohne Schaden ertrug; seine menschliche Liebenswürdigkeit fesselte alle Menschen, die ihm nähertraten, an ihn nnd entwaffneten jegliche Mißgunst, die sich besonders im Anfang seiner Laufbahn wohl gelegentlich gegen ihn erhob; mit den bedeutendsten Geistern seiner Zeit stand er im Gedankenaustausch, mit vielen derselben war er eng befreundet. Erst in seinen letzten Lebensjahren fiel ein trüber Schatten auf sein Familienglück: sein zu den schönsten Hoffnungen berechtigender Sohn WILHELM wurde ihm 1841 im blühendsten Alter durch den Tod entrissen. Diesen Schmerz hat der gebeugte Vater nicht mehr ganz überwunden. 1844 begann er mehr und mehr zu kränkeln. Verschiedene Badekuren verbesserten zwar sein Befinden vorübergehend, aber bereits Mitte 1845 war es seinen Ärzten klar, daß ein unheilbares inneres Leiden, eine Geschwulst im Unterleib, seine bis dahin unerschöpflichen Lebenskräfte verzehrte. Am 17. März 1846 entriß ihn der Tod seinen Lieben und der Wissenschaft; an seiner Bahre aber trauerte neben diesen nächsten Leidtragenden die ganze Kulturwelt; denn ein Genius wie BESSEL kann niemals einer einzelnen Nation allein gehören.

Was BESSEL an tatsächlichen Leistungen der Astronomie geschenkt, davon habe ich ein, wenn auch sehr unvollkommenes Bild Ihnen im Vergangenen entwerfen können; man könnte es in dem allerdings zu engen Stichwort zusammenfassen, daß er der Neubegründer der praktischen Astronomie gewesen ist. Wie aber der Geist des unvergleichlichen Mannes täglich fortwirkt in allen, die der Astronomie ernsthaft anhangen, durch die leichte Eleganz in

der Form, durch die unerbittliche Strenge der Kritik in der sachlichen Durchdringung der wissenschaftlichen Probleme, die er uns lehrt; warum endlich für jeden von uns das Ziel des Strebens ist, ein Astronom in Besselschem Sinne zu werden, das zu empfinden, wird mehr oder weniger stets Sache des Gefühls bleiben und läßt sich hier nicht vollkommen verständlich machen. Jedenfalls kommt auch der Astronom bei der täglichen, oft mechanischen Anwendung von Früchten Besselschen Geistes nur zu oft dazu, zu vergessen, wem er seine schönen Methoden verdankt, und so mag denn dieser Versuch, Bessel als Astronomen zu würdigen, auch denen, welchen er nichts Neues zu bieten vermochte, wenigstens ein willkommener Anlaß sein, feiernd eines der fruchtbarsten Förderer der astronomischen Wissenschaft zu gedenken.

Über die Fabrikation dichten Steinzeugs aus westpr. Tonen.

Mitteilung aus dem anorganischen und elektrochemischen Laboratorium der Königl. Techn. Hochschule zu Danzig.

Von **Otto Ruff**-Danzig-Langfuhr.

Mit einer Figur im Texte.

Die Tonwarenindustrie der Provinzen Ost- und Westpreußen ist — abgesehen von einer größeren Zahl zum Teil recht gut eingerichteter Ziegeleien und von den Königlichen Majolika-Werkstätten in Cadinen — in keramischer Hinsicht lediglich durch eine Reihe kleinerer Töpfereien für Bauerngeschirr vertreten. Dichtes Steinzeug wird nirgends aus einheimischen Tonen fabriziert, da die zurzeit zur Verfügung stehenden Tone sich infolge ihres Kalk- und Eisengehaltes und des daraus folgenden niedrigen Schmelzpunktes, bezw. nahen Zusammenliegens von Schmelzpunkt und Sinterungspunkt, zur Herstellung eines solchen nicht eignen. Auch die in Cadinen sich findenden Tone sind in dieser Beziehung nicht viel besser, und die dortigen Werkstätten fabrizieren daher hauptsächlich Wandplatten und kunstgewerbliche Objekte mit Engoben oder undurchsichtigen Glasuren auf porösem Scherben, der erst durch Magerung mit gebrannter Masse einigermaßen dicht gemacht worden ist. Die Fabrikation wirklich dichten Steinzeugs ist, soweit solche dort überhaupt geübt wird, daher jedenfalls an die Verwendung fremder Tone gebunden und kann als im Osten bodenständig kaum gelten.

Das Fehlen einer Steinzeugfabrikation gerade in der Danziger Gegend erschien mir auffallend, da hier an einer ganzen Anzahl von Punkten das Tertiär zu Tage tritt, dessen miozäne Braunkohlentone für diese Fabrikation in Norddeutschland vielfach Verwendung finden. Ich habe deshalb die Tone der näheren und weiteren Umgebung Danzigs, soweit sie in meine Hände gelangten, durch Schmelzpunktsbestimmungen und Brennversuche geprüft, ob sie sich zur Begründung einer Fabrikation besseren Steinzeugs eignen könnten, und dann, als ich in den Besitz solcher Tone gelangt war, auch Verfahren für deren Verwertung ausgearbeitet.

Ich erlaube mir, im Nachstehenden über das Ergebnis meiner Versuche zu berichten, nachdem sie so weit zum Abschluß gekommen sind, daß jetzt eine

Fabrikation daraufhin gewagt werden kann. Die Versuche dürften insofern vielleicht auch von allgemeinerem, wissenschaftlichen Interesse sein, als die verwendeten Tone einen abnorm hohen Gehalt an Eisenoxyd, aber leider auch an Schwefeleisen aufweisen; ersteres ähnlich den japanischen Steinzeugtonen. Was zunächst die geologischen Verhältnisse anlangt, so sind die zu Tage liegenden Tone der Danziger Niederung meist alluviale Bildungen, während die auf den südöstlich von Danzig liegenden Höhen sich findenden Tone meist diluvialer Herkunft sind. Nur ausnahmsweise an einigen Orten der Danziger Höhe, so besonders bei Schüddelkau, liegen auch oligozäne Schichten mit Grüntonen zu Tage. Die Höhen selbst sind Moränenbildungen der während der diluvialen Eiszeit nordwärts zurückgewichenen Gletscher von ca. 80 bis 160 m Höhe. Unter diesen diluvialen Ablagerungen finden sich tertiäre Schichten mit Braunkohle führendem Miozän in mehr oder minder großer Tiefe; sie treten in einigen Taleinschnitten und an der nach dem Meere hin abfallenden Steilküste mehrfach zu Tage und sind dort zugänglich. In diesen Schichten nun befinden sich die zur Steinzeugfabrikation geeigneten Tone. Unter einer mehr oder minder großen Abraumschicht gruppieren sich darin um tonige, Braunkohle führende Schichten und tonige Sande hauptsächlich zwei Tonarten; über der Braunkohle eine an Tonsubstanz sehr reiche, die im Nachstehenden als Ton III bezeichnet wird, und unter der Braunkohle eine daran ärmere, dafür aber an Feldspat reichere, die als Ton V bezeichnet werden mag. Ton III beginnt gegen 1400° wenig zu sintern und schmilzt erst bei ca. 1750°[1]), während Ton V bei 1250° sintert, über 1350° erweicht und bei ca. 1400° zu einem grünen Glase zusammenschmilzt.

Die Schlämmanalyse ergab in %:

Ton III: 80,72 % „Feinton" (< 0,01 mm); 5,8 % „Staubsand" (< 0,04 mm); 9,58 % „Feinsand" (< 0,2 mm); 3,63 % „Grobsand" (> 0,2 mm).

Ton V: 42,58 % Feinton; 52,66 % Staubsand; 2,71 % Feinsand; 2,06 % Grobsand.

Im 9200 Maschensieb hinterließ Ton III 5,4 % Schlämmrückstand, Ton V 19,5 %.

Die „rationelle Analyse" der geschlämmten, Feinton und Staubsand enthaltenden Tone ergab im Mittel:

Ton III 85 % „Tonsubstanz"; 12 % Quarz; 2,4 bis 3 % Feldspat.
Ton V 38 % „ 52 % „ 10 % „

Wurden die Tone in der Kugelmühle gemahlen und durch das 9200 Maschensieb getrieben, so ergab die „rationelle Analyse" fast dieselben Zahlen.

---

1) Die Schmelztemperatur wurde in einem elektrischen Kohlerohrwiderstandsofen bestimmt, dessen Konstruktion wir in den Bericht d. dtsch. chem. Ges. 1910 beschrieben haben.

Die „rationelle Analyse“ besagt hier freilich nur sehr wenig bezüglich der Verwendbarkeit und könnte selbst auf ganz falsche Wege führen; denn das hier in ganz erheblicher Menge vorhandene Eisenoxyd wird bei der „rationellen Analyse“ mit der Tonsubstanz zusammen bestimmt. Es wurde deshalb von dem geschlämmten Ton III (enthaltend „Feinton“ und „Staubsand“) noch eine Totalanalyse und von Ton V noch eine Eisen- und Schwefelbestimmung ausgeführt.

Die Totalanalyse von Ton III ergab als Mittel mehrerer Bestimmungen aus verschiedenen Proben des gleichen Lagers:

Ton III: 47,7% SiO_2; 23,9% Al_2O_3; 9,0% Fe (zum Teil als Fe_2O_3 vorhanden); 3,4% CaO; 2,0% MgO; 0,87% K_2O; 3,6% S; 11% Glühverlust.

Ton V ergab: 14,4% Eisen (zum Teil als Sulfat vorhanden), neben ca. 2,8% Schwefel, der in dem Ton wieder teils in Sulfaten, teils als Schwefelkies vorhanden war. Der Schwefelgehalt schwankte bei den verschiedenen Proben je nach der Tiefe des Lagers, aus dem sie entnommen waren, und erreichte gelegentlich bis zu 6%. Die Schwankungen im Eisengehalt waren weniger erheblich (ca. 1 bis 2%).

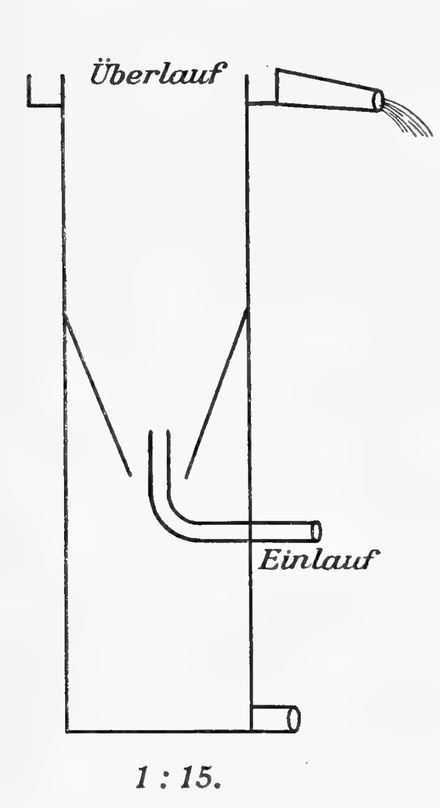


Fig. 1. Schlämmzylinder.

Eine Bestimmung des Schwindungsvermögens des geschlämmten Tones III ergab:

Trockenschwindung: 11%; bis 900° : 15,6%; bis 1251° : 22%.

Die Aufarbeitung der Rohtone erfolgte erst durch Schlämmen der Rohtone, später durch Mahlen in Kugelmühlen.

Verarbeitung der geschlämmten Tone.

Als Vorzug des Schlämmens ergab sich eine geringfügige Veredlung der Tone, indem dabei ein Teil des in Ton III enthaltenen Eisenoxyds und Sandes im Rückstand (ca. 5%) blieb, und dann ein Teil der Schwefelsäure aus dem Ton herausgewaschen wurde. Am vorteilhaftesten für das Schlämmen erwies sich eine Wassergeschwindigkeit von 1,5 mm pro Sekunde, die Verwendung einer etwa acht, fachen Wassermenge vom angewandten Ton und das Schlämmen in dem durch beistehende Skizze dargestellten Cylinder (Fig. 1). In einer Mischung von etwa 45 Teilen des geschlämmten Tones III und 55 Teilen des geschlämmten Tones V fand sich eine zum Formen, Gießen, Glasieren und Brennen gleich gut geeignete Masse. Sie brannte sich in unsern ca. 5000 ccm fassenden Versuchsöfen bis 1270° (SK . 7) im oxydierenden Feuer gelbbraun- im neutralen Feuer gelbgrün, im reduzierenden Feuer hübsch aschgrau und bei erst reduzierendem, dann oxydierendem Feuer tief rotbraun. Im reduzierenden Feuer ließ sich der Scherben vollkommen dicht erhalten, im oxydierenden Feuer behielt er eine Porösität von mindestens 2 bis 3%.

Was die Schwindung dieser Masse anlangt, so ergab sich für die Formmasse:
Trockenschwindung: 7,8%; bis 900°: 9,1%; bis 1250°: 16,9%.

Die Gießmasse mußte ihres Schwefelsäuregehaltes wegen einen Sodazusatz erhalten und hatte dann:
Trockenschwindung: 7,8%; bis 900°: 9,1%; bis 1250°: 16,9%.

Die Masse erwies sich als sehr geeignet für Salzglasur und lieferte mit solcher im teilweise reduzierend geführten Feuer ein schön blankes Geschirr von satt schokoladebrauner Farbe.

Eine zweite zu ihr passende Feldspatglasur fand sich in folgender Mischung:

$$3\,SiO_2 \,.\, 0{,}4\,Al_2O_3 \left\{ \begin{array}{l} 0{,}30\ CaO \\ 0{,}30\ K_2O \\ 0{,}40\ MgO, \end{array} \right.$$

und eine zu Masse und Glasur passende Eugobe, die auf den lederharten Scherben aufzutragen war, in der folgenden Mischung:

35 Meißner Ton,
35 China Clay,
32,5 Quarz,
7,5 Feldspat,
3 Marmor.

Aus diesen Versätzen formten, drehten und gossen wir eine große Zahl der verschiedenartigsten Gegenstände (Väschen, Teller, Plättchen), verglühten sie, versahen sie mit verschiedenartigem Dekor, mit Unterglasurfarben und Laufglasuren (s. u.) und brannten sie in unsern Versuchsöfen im Laufe von ca. 4 bis 6 Stunden fertig. Der Erfolg war meist recht befriedigend. Die Masse hatte aber trotz aller Vorzüge folgende Nachteile:

Im oxydierenden Feuer brannte sie sich ihres Schwefel- und Eisenoxydgehaltes wegen porös und dabei außerordentlich leicht blasig, besonders dann, wenn es sich um dichtere, auf der Drehbank geformte Gegenstände handelte. Im reduzierenden Feuer wurde sie leicht zu weich[1]. Als wir größere Vasen und Platten aus dieser Masse im Fabrikofen bei Segerkegel 7 brannten, sprangen sie beim Erkalten in tausend Stücke, und nur solche Gegenstände, die bei Kegel 2 bis 4 reduzierend gargebrannt waren, erwiesen sich als haltbar. Bei einer um noch zwei Kegel tieferen Temperatur brannte sie sich aber bereits nicht mehr dicht. Die ersterwähnten Mängel ließen sich zwar durch Magerung der Masse mit 30 bis 40% Quarz heben, aber die Masse verlor damit wesentlich an Plastizität und brannte sich selbst bei Kegel 7 nicht mehr so dicht, wie man es von „dichtem“ Steinzeug erwarten konnte. (Porösität über 2 bis 4%.)

Obwohl wir uns bereits am Ziel unserer Arbeit geglaubt hatten, nahmen wir deshalb unsere Versuche erneut auf.

---

[1] Entsprechend den auch sonst gemachten Beobachtungen. KERLS Handbuch 1907, p. 1248.

Verarbeitung der gemahlenen Tone.

Indem wir nun zum Mahlen unserer Tone in der Kugelmühle übergingen, folgten wir einer von PUKALL im „Sprechsaal" gegebenen Anregung. Gleiche Mengen Ton und Wasser wurden in einer mit 110 Umdrehungen in der Minute laufenden Kugelmühle während einer Stunde gemahlen und dann durch das 9200 Maschensieb von gröberem Rückstand (Ton III 1,57%; Ton V 5,0%) getrennt. Nach dem Mahlen wurden die Tone abgepreßt.

Die so erhaltenen Tone hatten fast dieselbe Zusammensetzung wie die geschlämmten, erwiesen sich nun aber als stark sauer und mußten, um gut gießbare Massen zu geben, erst mit etwas Soda neutralisiert werden. Im übrigen aber konnten wir, solange es sich nur um das Brennen in Versuchsöfen handelte, unsere Massen ähnlich den früheren zusammensetzen und auch dieselben Glasuren und Engoben verwenden; aber die so hergestellten Scherben sprangen nach dem Brand im Industrieofen bei 1270°, genau so wie die früheren und überdauerten die Abkühlung nur beim Fertigbrand unter 1210°.

Das Springen war zweifellos nur durch den abnorm hohen Gehalt unserer Tone an Eisenoxyd veranlaßt, wahrscheinlich durch die Bildung einer krystallinischen Eisenverbindung, welche die Menge der den Scherben verkittenden glasigen Grundmasse verringerte. — Um Näheres darüber zu erfahren, haben wir von den gesprungenen Scherben eine Reihe von Dünnschliffen angefertigt und diese mit Schliffen aus besseren Scherben unter dem Mikroskop bei 350facher Vergrößerung verglichen. Die Schliffe der gesprungenen Scherben zeigten, wenn sie dünn genug gefertigt waren, in einer gelblichen Grundmasse, die von zahlreichen Kristallnadeln mit etwa 0,01 mm durchschnittlicher Länge durchzogen war, zahlreiche dunklere Partien, bestehend aus zahllosen Einzelkörnchen einer dunkleren, eisenhaltigen, anscheinend gleichfalls krystallisierten Substanz. Die Risse verliefen meist diesen dunkleren Partien entlang. Die Schliffe der guten Scherben zeigten in der Grundmasse viel weniger Nadeln und das Eisenoxyd entweder fast völlig gelöst (wenn der Scherben hoch erhitzt und im Versuchsofen erkaltet war), oder zu kompakteren Gebilden vereint (wenn der Scherben unter 1210° gargebrannt war). Das Springen der Scherben konnte danach wohl durch eine Krystallisation von Eisenverbindungen in dem erkaltenden Scherben veranlaßt sein, indem das Flußmittel des Tones bei zu langem oder zu starkem Erhitzen zu viel Eisenoxyd aufnahm und bei zu langsamem Erkalten auch wieder zu weitgehend auskrystallisieren ließ. Es mußte danach nunmehr unser Bestreben sein, solche Krystallisation durch weniger langes Erhitzen oder durch Brennen bei niedrigerer Temperatur oder durch Entfernung eines Teiles des Eisenoxyds aus der Masse möglichst einzuschränken. Da man im großen Ofen weniger die Dauer des Erhitzens als die Temperatur in der Hand hat, so ergab sich hieraus die Notwendigkeit, unsere Scherben aus oben erwähnten Massen im Industrieofen bei wesentlich niederer Temperatur, d. h. einer 1200° nicht wesentlich überschreitenden, zu brennen. Dies führte

auch tatsächlich zum Ziel. Um aber ganz sicher zu gehen, verringerten wir nun auch noch den Eisengehalt unserer Massen, indem wir auf die Verwendung des hier als wertvollen Ziegeltones geschätzten Tones V verzichteten und ihn durch Quarz und Feldspat ersetzten.

Wir verwandten also folgende Masse:

62,5 Ton III,	entsprechend	43,3	Tonsubstanz,
25,0 Quarz	„	33,2	Quarz,
12,5 Feldspat	„	14,0	Feldspat,
		9,5	Eisenoxyd;

mit den Glasuren:

$$a)\ 3{,}2\ SiO_2;\ 0{,}4\ Al_2O_3 \left\{ \begin{array}{l} 0{,}2\ K_2O \\ 0{,}7\ CaO \\ 0{,}1\ MgO \end{array} \right.$$

und

$$b)\ 4{,}0\ SiO_2;\ 0{,}5\ Al_2O_3 \left\{ \begin{array}{l} 0{,}15\ K_2O \\ 0{,}65\ CaO \\ 0{,}20\ MgO, \end{array} \right.$$

von denen die letztere bei 1170° zwar nicht völlig durchschmilzt, aber schön glänzend wird und etwas deckend wirkt.

Eine passende Engobe ergab der Versatz:

35,0 Meißner Ton,
32,5 Quarz,
25,0 China Clay,
7,5 Feldspat.

Der Quarz des Masseversatzes konnte mit Erfolg auch durch feinen, weißen Sand hiesiger Gegend ersetzt werden. Die Masse ließ sich nach Zusatz von etwas Soda gut gießen, formen und drehen.

Ihre Schwindung betrug nach dem Trocknen 5%, nach dem Verglühen bei 950°: 7,14% und nach dem Garbrand im Versuchsofen bis 1270°: 12%.

Zur Herstellung glasierter, vollkommen dichter grauer Ware wurden die lufttrockenen (evtl. emgobierten) Scherben bei 950° verglüht, dann glasiert, getrocknet und nun in Kapseln eingesetzt, deren Boden mit etwas guter Holzkohle bedeckt war. Der Ofen wurde der Art geheizt, daß im Verlaufe einer Stunde etwa 1000° erreicht waren, dann wurde reduzierend langsam weiter gebrannt, bis das Thermoelement nach etwa 5 bis 6 Stunden 1170 bis 1180° zeigte. Nun wurde die Ofenmuffel gut verschmiert und das Feuer langsam gemindert, sodaß die Temperatur erst in ca. 2 Stunden auf 1000° fiel; alsdann ließ man den Ofen während der Nacht abkühlen. Auf solche Weise hielten wir uns während des Brennens und Abkühlens oberhalb 1000° möglichst an die Zeiten, die diese Operationen in Industrieöfen dauern, und erreichten es, daß unsere Scherben genau wie in Industrieöfen sprangen, wenn sie bis 1270° erhitzt wurden, und gut aus den Kapseln kamen, wenn sie nur bis ca. 1180° erhitzt worden waren. Die Masse ließ sich bei 1170 bis 1200° auch oxydierend brennen, ohne Blasen

zu werfen; der Scherben wurde dabei hellbraun, aber nicht dicht und hatte nur eine Festigkeit etwa gleich derjenigen guter Irdenware.

Wir versahen unsere Scherben mit verschiedenartigem Dekor: mit Lösungsfarben und Unterglasurfarben (wir verfügten über Blau, Braun und Schwarz für den reduzierend, außerdem über Gelb und Grün für den oxydierend zu brennenden Scherben).

Den oxydierend zu brennenden Scherben glasierten wir auch mit Laufglasuren und verwendeten hierbei die an der Fachschule in Bunzlau gebräuchlichen Versätze.

Es ergaben sich hierbei, abgesehen von den Besonderheiten, die das Dekorieren stark eisenhaltiger Scherben notwendiger Weise mit sich brachte, keinerlei weitere erhebliche Schwierigkeiten.

Noch leichter und sicherer als feldspatglasierte dichte Ware ließ sich aus vorstehenden Massen salzglasierte dichte Ware erhalten und zwar je nach der Feuerführung in hellbrauner bis schokoladenbrauner Farbe.

Wir verfuhren dabei wie folgt:

Die Ware wurde roh und unverglüht in die etwa 5000 ccm fassende Muffel unseres Versuchsofens (ein Industrieofen stand uns hierfür leider nicht zur Verfügung) eingebaut und nun bis etwa 1000° oxydierend, dann reduzierend gebrannt. Wenn 1270° (S. K. 7) erreicht waren, wurde der Schornsteinschieber so gestellt, daß aus der Muffel kein Rauch austrat, und nun wurden ca. 30 g Kochsalz durch ein Porzellanrohr in die etwa 5000 ccm haltende Muffel eingeblasen; es entwichen aus der Muffel reichliche Dämpfe von Ferrichlorid. Nach Zugabe des Salzes wurde das Feuern eingestellt, der Schieber völlig geöffnet, damit die Salzdämpfe entweichen konnten und nach etwa 10 Minuten endgültig geschlossen; schließlich wurde die Muffel verschmiert. Beim Erkalten drang trotzdem immer etwas Luft in die Muffel und entwickelte hierbei die schokoladenbraune Farbe. Wenn wir von Anfang bis Schluß die Atmosphäre der Muffel reduzierend hielten, gewannen wir, anstatt der erhofften grauen, eine wenig ansehnliche dunkelgraue bis schwarzgraue Ware; wir zweifeln aber nicht, daß man in größeren Öfen, in denen sich die Feuerführung und damit auch die Zusammensetzung der Ofenatmosphäre besser regeln läßt, aus unseren Massen auch graues Steinzeug wird erzeugen können.

Da sich Tone wie die geschilderten in West- und Ostpreußen anscheinend noch mehrfach finden, so hoffe ich, daß sich, angeregt durch diese Versuche, hier allmählich nun auch eine Fabrikation dichten Steinzeugs entwickeln wird. Natürlich werden bei der Übertragung unserer Versuche ins Große noch mancherlei Schwierigkeiten zu überwinden sein.

Einen Teil der in unsern Versuchsöfen und in dem großen Ofen der Fachschule in Bunzlau gebrannten Waren habe ich des lokalen Interesses wegen in der „Gewerbeausstellung für Ost- und Westpreußen zu Allenstein 1910“ ausgestellt; sie wurden daselbst durch Verleihung der goldenen Medaille ausgezeichnet.

Das Hauptverdienst hieran hatte freilich Herr H. STELTZER aus Ülzen, der mich bei dieser Arbeit unterstützte und der der Ware durch künstlerische Gestaltung das nötige Ansehen zu verschaffen gewußt hatte. Ich bin außerdem auch noch Herrn Prof. Dr. PUKALL zu Dank verpflichtet, der uns das Brennen eines Teiles unserer Waren in dem Industrieofen seiner Fachschule gestattet hat.

JOHANNES HEVELIUS' wissenschaftliche Tätigkeit.

Vortrag,

gehalten vor der „Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig" an HEVELIUS' 300. Geburtstage, am 28. Januar 1911.

Von **A. V. BRUNN** in Danzig.

Mit 7 Abbildungen auf 4 Tafeln.

Als einer der bedeutendsten Vertreter der praktischen Astronomie in Frankreich die Heidelberger Sternwarte besuchte und hörte, daß ich die Absicht habe, nach Danzig überzusiedeln, überlegte er zunächst einen Augenblick und sagte dann: Ah, la ville de HÉVÉLIUS! Ich brauche Sie wohl nicht um Entschuldigung zu bitten, daß ich diese Geschichte erzähle; denn selbstverständlich trage ich sie Ihnen nicht als persönliche Reminiszenz vor, sondern weil sie mir für zweierlei bezeichnend erscheint. Dieser in jeder Beziehung hochgebildete Mann dachte bei der Erwähnung des Namens unserer Stadt nicht zuerst an das mächtige Glied der Hansa, an das reiche Emporium des polnischen Reiches Danzig, sondern er verband ihren Namen mit dem wissenschaftlichen Fortschritt, der von ihr seinen Ausgang genommen hat; und dann zum andern kennzeichnet dieser Ausspruch treffend die überragende Bedeutung, die der Mann, dessen 300. Geburtstag wir heute feiern, für das Geistesleben Danzigs besitzt und für das Gewicht, welches der Name Danzig diesem Manne innerhalb der Geschichte der geistigen Kultur in Deutschland verdankt.

Es ist selbstverständlich, daß eine wissenschaftlich so bedeutsame und interessante Persönlichkeit wie JOHANNES HEVELIUS besonders in seiner Vaterstadt schon mehr als einen Biographen gefunden hat, und Sie werden deshalb von mir nicht erwarten, daß ich heute seinem Bilde wesentlich neue Züge hinzufügen solle. Aber dennoch habe ich die mir gewordene Aufgabe nicht so auffassen dürfen, daß ich einfach die Stimmen früherer Biographen für mich reden lasse. Denn es ist merkwürdig, wie selten vom rein astronomischen Standpunkte aus die wissenschaftliche Lebensarbeit des HEVELIUS in ihrer Gesamtheit gewürdigt worden ist. Den meisten Autoren, welche sich mit unserem Helden befaßt haben, hat es an einem kritischen Verständnis seiner wissenschaftlichen Tätigkeit gänzlich gefehlt; sie ersetzen die mangelnde Sachkenntnis durch einen oft bis ins widerwärtige gesteigerten Schwulst, und sie haben uns

daher ein durch kritiklose Übertreibung ganz entstelltes Bild dieses Mannes hinterlassen. In diese Kategorie gehören außer dem BARTHschen Leichensermon auch SCHMIEDENS Kenotaphium und, als abschreckendes Beispiel, die Säkularrede des Herrn Dr. EPHRAIM PHILIPP BLECH 1787; gehört aber leider auch die Sammlung von Auszügen aus Briefen berühmter Männer, welche wohl HEVELIUS noch bei Lebzeiten vom damaligen Danziger Sekretarius OLHOFF anfertigen ließ, um seinen Mitbürgern vor Augen zu führen, welche Anerkennung er in allen wissenschaftlichen Kreisen genösse; diese Sammlung enthält leider von dem eigentlichen wissenschaftlichen Verkehr HEVELIUS' fast gar nichts, sondern excerpiert lediglich die oft in ihrer Übertreibung geradezu komisch wirkenden Lobpreisungen, scheint auch vielfach auf das Urteil hochstehender Laien mehr Wert zu legen, als auf das von Fachleuten. Alles in allem gibt es nur drei Werke, welche sich wirklich selbständig kritisch mit HEVELIUS' Leben und Wirken befassen. Das sind: 1. KARL BENJAMIN LENGNICHS Anekdoten, Danzig 1780; der Verfasser besitzt zwar auch keine Fachkenntnisse, hat aber mit dem kritischen Wirklichkeitssinn des Historikers das meiste herausgefunden, was für das Lebensbild des Mannes wichtig ist und darf deshalb in rein historischer Beziehung als recht zuverlässige Quelle gelten. 2. Die einzige wirklich von einem Sachkenner herstammende Biographie ist die von JOHANN HEINRICH WESTPHAL, des kritischen Schülers von BESSEL, der 1818 als Astronom der Naturforschenden Gesellschaft nach Danzig kam, aber schon 1820 aus der Stellung wieder schied, da er für BESSELsche Auffassung von Wissenschaft damals hier weder irgend welches Verständnis, noch — in der gänzlich verarmten Stadt — materielle Unterstützung fand; seine Lebensbeschreibung des HEVELIUS ist die einzige, welche sich auch an die Schwächen in dessen Charakter und Begabung heranwagt; alles in allem sind seine Urteile treffend, aber in der Form von einer etwas zu weit gehenden Schärfe, was wohl auf die dem Autor unbewußt nachklingende Erbitterung über die Widerstände, welche er damals gefunden hatte, zurückzuführen ist. 3. Endlich hat G. A. SEIDEMANN 1864 in einer Zittauer Programmschrift eine Lebensbeschreibung des HEVELIUS veröffentlicht, welche sich durch sorgfältige Quellenkritik auszeichnete, für die wissenschaftliche Beurteilung aber der WESTPHALschen Schrift nachsteht.

Wenn es auch meine Aufgabe in erster Linie ist, HEVELIUS' wissenschaftliche Tätigkeit Ihnen vorzuführen, während ein Angehöriger der Familie unseres Helden, Herr Pfarrer HEVELKE, es übernommen hat, denselben als Mensch und Bürger zu schildern, so werde ich doch einige Andeutungen seines äußeren Lebensganges, die für seine wissenschaftliche Ausbildung wichtig sind, nicht umgehen können.

JOHANNES HÖWELCKE[1]) wurde heute vor 300 Jahren als Sohn des wohlhabenden Bierbrauers ABRAHAM HÖWELCKE und seiner Frau KORDULA, geb.

[1]) Vgl. in Betreff der Schreibweise des Namens und die anderen persönlichen Angaben G. A. SEIDEMANN und die im gleichen Hefte der „Schriften" erscheinenden Ergebnisse des Herrn J. HEVELKE.

Hecker, geboren. Als erstgeborener Sohn — er blieb, da drei Brüder in frühem Kindesalter starben, schließlich auch der einzige — erhielt er natürlich eine dem Stande der Eltern entsprechende gute Erziehung; eine gewisse Buchstabenfrömmigkeit scheint ihm im Elternhause eingepflanzt zu sein; denn stets argumentiert er späterhin unbedenklich, auch in rein wissenschaftlichen Fragen, mit den Worten der Schrift. Wie es nahe genug lag, wurde der junge Höwelcke für den kaufmännischen Beruf bestimmt, um später mit umso größerer praktischer Erfahrung das väterliche Geschäft betreiben zu können. Da indeß der Jüngling schon frühzeitig weit mehr Interesse für die Wissenschaft zeigte, so gaben schließlich die Eltern dem Wunsche ihres Sohnes nach und ließen ihn am akademischen Gymnasium in Danzig zwei Jahre lang Studien treiben. Hier ist besonders der Unterricht des Mathematikers und Astronomen Peter Krüger, von dem wir zwar sonst wenig wissen, welcher aber eine ernste und suggestive wissenschaftliche Persönlichkeit gewesen sein muß, für seine spätere wissenschaftliche Richtung bestimmend gewesen. Höwelcke unterstützte den Lehrer, welcher ihm immer Tycho Brahes leuchtendes Beispiel vor Augen hielt, nicht nur eifrig in seinen Beobachtungen, sondern übte sich auch in den mechanischen Handfertigkeiten, Glasschleifen und Kupferstechen, was ihm späterhin von großem Nutzen sein sollte. Diese Entwicklung scheint aber nicht so ganz im Sinne der Eltern gewesen zu sein; denn diese mochten wohl von der brotlosen Kunst der Sternguckerei nicht viel Ruhm für sich und den Sohn erwarten. Ihr ehrgeiziger Traum mag es vielmehr gewesen sein, den Sohn, wenn er einmal sich dem gelehrten Berufe widmen wollte, einst als Ratsherrn, wohl gar als Bürgermeister seiner Vaterstadt zu sehen. Sie beschlossen daher, unsern Hevelius zum Studium der Rechtswissenschaften zunächst nach Leyden zu schicken, und Johannes, der von Eitelkeit keineswegs frei war, lockten wohl diese ihm so stolz erscheinenden Zukunftsbilder zu sehr, als daß er dem Wunsche seiner Eltern Widerstand entgegen zu setzen versucht hätte. Ein Jahr lang studierte er in Leyden Jurisprudenz, benutzte jedoch die Gelegenheit, sich auch in den mathematischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen weiter zu bilden; dann begab er sich zunächst nach England, wo er durch die Bekanntschaft mit Usher, Wallis, Hartlieben u. a., welche er schloß, für sein ganzes Leben enge wissenschaftliche Verbindungen mit England anknüpfte. Die weitere Reise führte ihn dann nach Frankreich. Hier fand er, von Gassendi, Boulliaud in Paris, von Kircher in Avignon freundlich aufgenommen, weiter reiche Gelegenheit, sein mathematisches und astronomisches Wissen zu vertiefen. Sein Wunsch, durch eine Reise nach Italien auch Galilei, Scheiner, Zucchio u. a. kennen zu lernen, blieb ihm versagt, da ihn der Wille der Eltern 1634 nach der nordischen Heimat zurückrief. Hier entsagt Höwelcke zunächst der Beschäftigung mit den Naturwissenschaften ganz und gar. Aber doch wohl kaum, wie Westphal will, aus eitler politischer Streberei, sondern vor allem jedenfalls auf elterlichen Wunsch, und weil er selbst keine Möglichkeit sah, in der betriebsamen Geschäftsstadt sein Leben in materieller Beziehung auf rein

Tafel I.

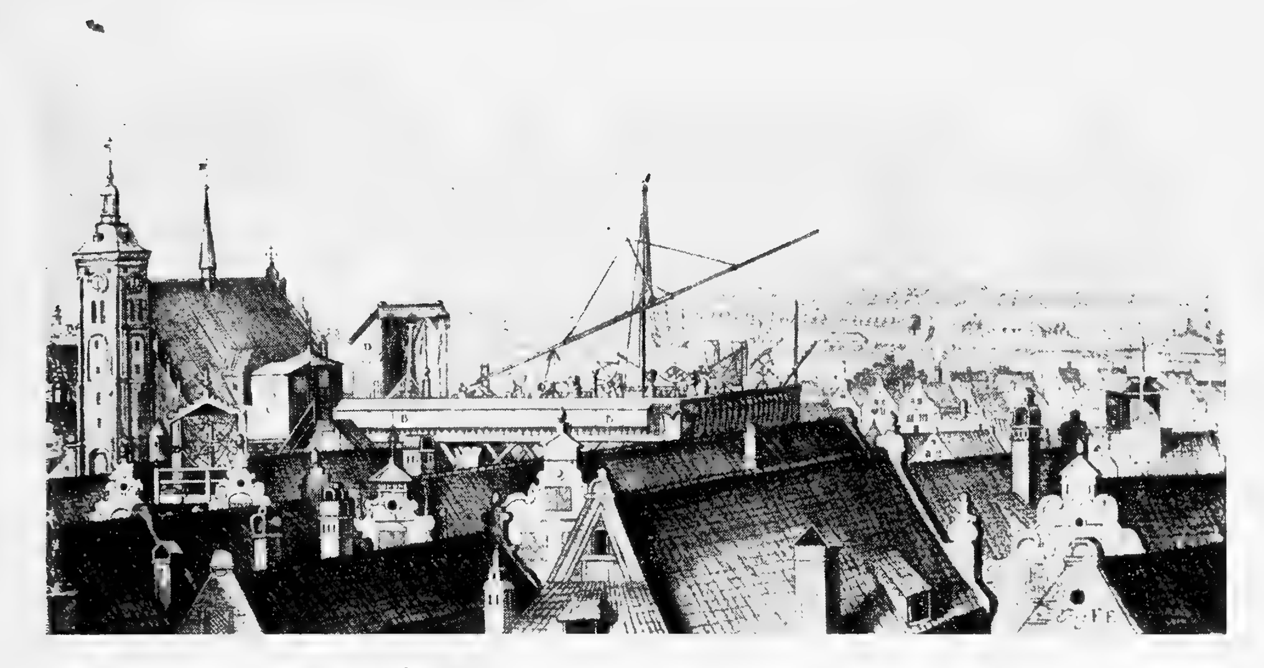


Fig. 1. Gesamtansicht von HEVELIUS' Sternwarte.

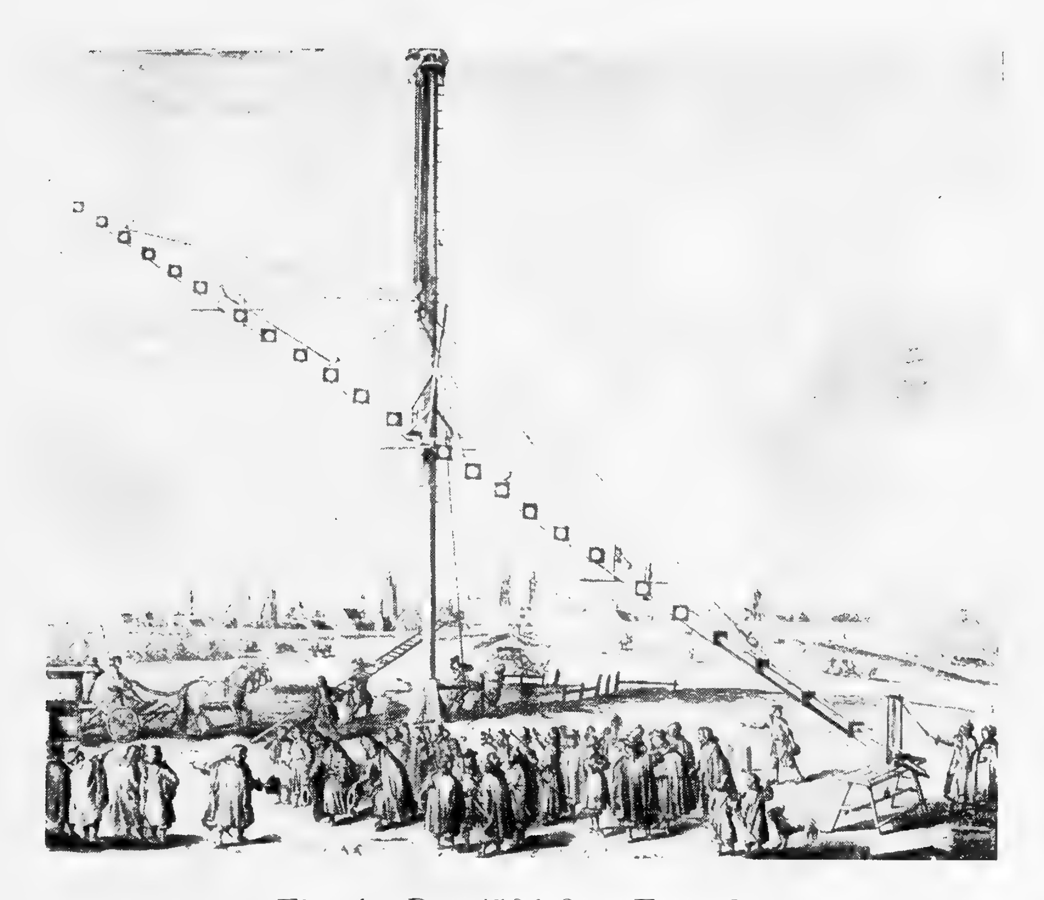


Fig. 4. Das 150füßige Fernrohr.

Tafel II.

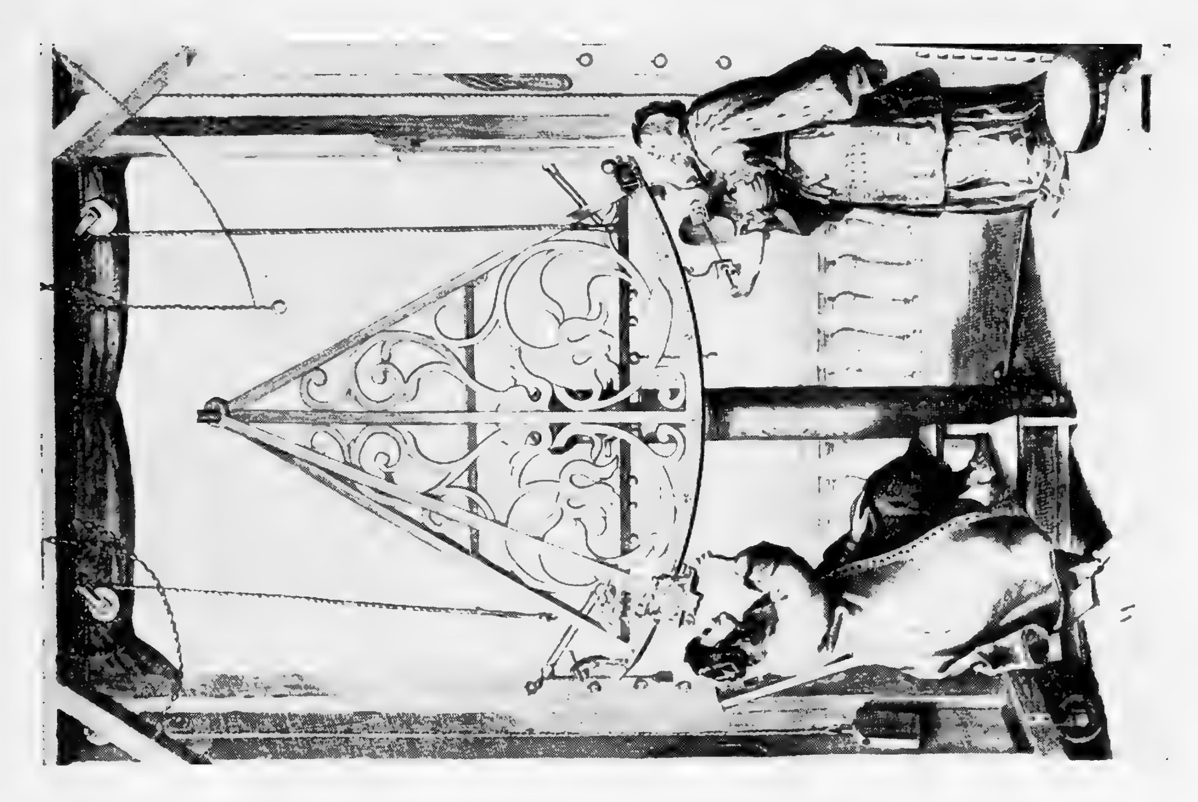


Fig. 3. Der 6füßige Sextant.

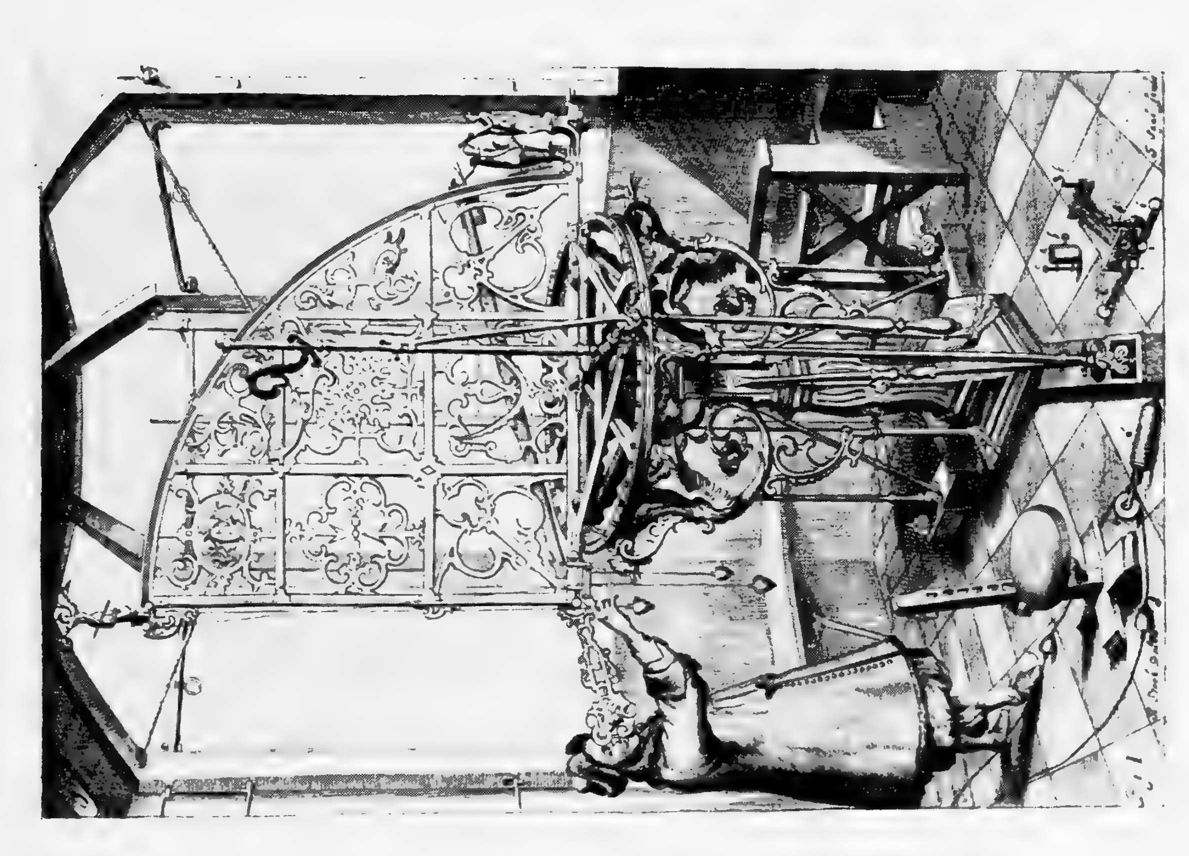


Fig. 2. Der Azimutalquadrant.

Tafel III.

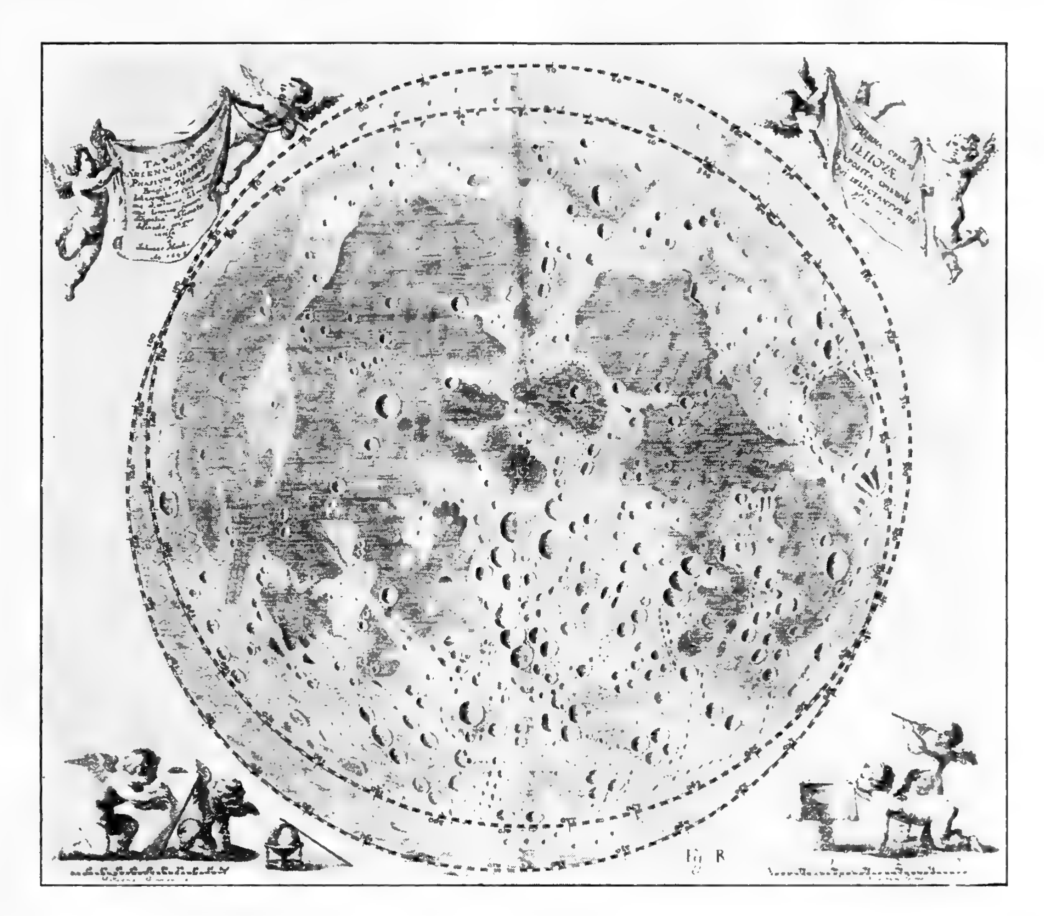


Fig. 5. Vollmond mit den Grenzen der Libration.

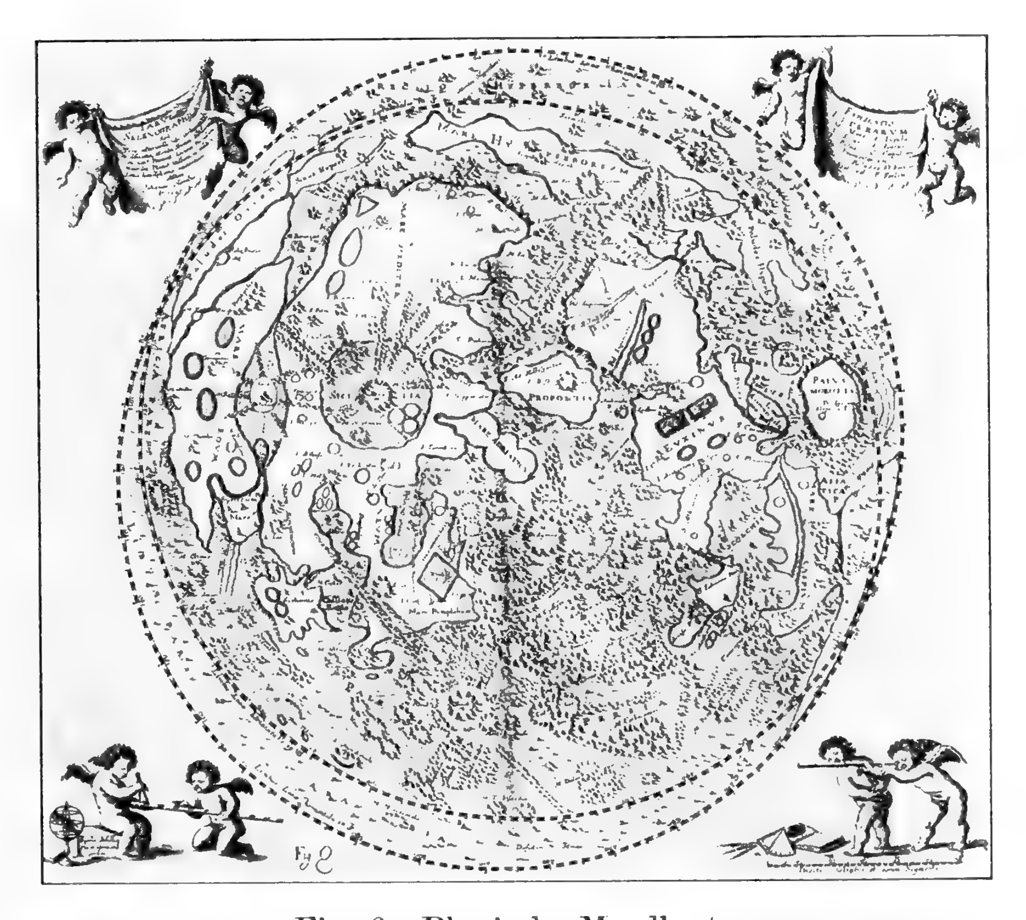


Fig. 6. Physische Mondkarte.

Tafel IV.

Fig. 7. Faksimilierte Seite aus HEVELIUS' Manuskript zum Sternkatalog.



wissenschaftliche Tätigkeit aufzubauen. Denn zunächst war er ja doch als Haussohn noch nicht selbständig genug, um sein Leben allein nach seinen Wünschen gestalten zu können. Er studierte die Verwaltung seiner Vaterstadt, unterstützte den alternden Vater in seinem Geschäft und ließ sich auch selbst in die Brauerzunft aufnehmen. Auch die Verheiratung mit KATHARINA REBESCHKE, der Tochter eines reichen Kaufmannes, mag ihn in der Richtung einer rein praktischen Betätigung im Erwerbsleben beeinflußt haben. Erst eine eindrucksvolle Szene am Sterbelager seines noch immer sehr verehrten Lehrers KRÜGER gewann ihn der Astronomie zurück. Als er den Sterbenden im Mai 1639 besuchte, beschwor ihn dieser, seine schönen wissenschaftlichen Talente doch nicht brach liegen zu lassen, da sonst nach seinem (KRÜGERs) Tode die Astronomie in Danzig ganz einschlafen würde; vor allem möge er die Sonnenfinsternis am 1. Juni beobachten, da er selbst dieselbe doch nicht mehr erleben werde. Diese Bitte des Sterbenden wirkte tief auf HEVELIUS' empfängliches Gemüt, so daß er nun endgiltig den Entschluß faßte, seine hauptsächlichsten Kräfte der Astronomie zu widmen; und er bekräftigte diesen Entschluß sogleich dadurch, daß er jene Sonnenfinsternis nach der Methode, welche KRÜGER ihn gelehrt hatte, in der camera obscura beobachtete.

Unbeirrt behält er von nun an sein großes Ziel im Auge und beginnt zunächst mit den Vorarbeiten für eine systematische Beobachtungstätigkeit. Denn zunächst mußte er sich Instrumente und geeignete Beobachtungslokalitäten beschaffen. An letzteren fehlte es an und für sich nicht, denn er besaß damals bereits einen großen Häuserkomplex in der Pfefferstadt, wo er seine Brauerei betrieb. Zunächst beobachtete er mit einem kleinen, wenig Raum beanspruchenden Instrumentarium dort, wo er gerade eine geeignete Aussicht fand; später — 1641 — richtete er sich in einem seiner Hinterhäuser ein ständiges Beobachtungszimmer ein, und endlich 1650 errichtete er seine eigentliche „Uranienburg“ wie er selbstgefällig nach TYCHO BRAHEs Vorgang sich ausdrückte. Diese bestand darin, daß er über seine drei Haupthäuser hinweg, welche fast gleiche Firsthöhe hatten, auf einem sehr soliden in den Umfassungsmauern der Häuser verankerten Unterbau eine mit einer Balustrade umwehrte Plattform aufbaute, welche genau nach den Himmelsgegenden orientiert war; dieselbe hatte eine Fläche von etwa 140 qm; die allgemeine Lage und Einrichtung dieser Sternwarte zeigt die der „Machina coelestis“, pars prior, entnommene **Fig. 1** auf Tafel I.

Schwieriger, als die Platzfrage, war für HEVELIUS die Beschaffung geeigneter Instrumente zu erledigen. In Danzig konnte er natürlich astronomische Instrumente größeren Stiles nicht ohne weiteres erhalten, nicht einmal brauchbare Linsen waren zu kaufen; er war dafür also ganz auf sich allein angewiesen, und es kam ihm nun sehr zu statten, daß er schon früher auf KRÜGERs Rat sich mit mechanischen Arbeiten, und vor allem auch mit der Kunst des Glasschleifens befaßt hatte.

Was zunächst HEVELIUS' Winkelmeßinstrumente ganz allgemein angeht, so ist zu bemerken, daß er stets die gewöhnlichen Diopter verwandte, d. h.

ein feines Diaphragma als Okular und eine scharfe Marke, z. B. den Rand eines geschliffenen oder polierten Cylinders als Objektiv-Marke. Daß ein Fernrohr eine prinzipiell bessere Visur, selbst abgesehen von der Vergrößerung, schon dadurch ermöglicht, das Visir, Korn und Objekt, wenn ich so sagen darf, gleichzeitig vom Auge fixiert werden können, dieser Wahrheit verschloß er sich auch dann noch, als er von seinen Gegnern, allerdings in ziemlich ungebührlicher Weise, darauf hingewiesen wurde. Überhaupt beschränkte sich Hevelius bei seinen Instrumentenkonstruktionen fast durchweg auf die Vorbilder, welche Tycho Brahe gegeben hatte, jedoch ohne dem wichtigsten tychonischen Instrumente, dem Mauerquadranten, die verdiente Aufmerksamkeit zu schenken; er glaubte, eine größere Beobachtungs- und Ablesegenauigkeit nur durch Vergrößerung der Dimensionen der Instrumente und durch sorgfältige Teilung erreichen zu können; daß bei freistehenden Instrumenten mit der Vergrößerung eine Erhöhung der von der Deformation der schweren Instrumente herrührenden Biegungsfehler Hand in Hand geht, dem verschloß er sich zwar nicht, glaubte aber ohne Prüfung zu optimistisch, durch eine vermeintlich sehr solide Konstruktion diese Fehler ganz vermieden zu haben.

Zunächst verfügte Hevelius nur über wenige kleine Sextanten und Quadranten. Diese genügten ihm nicht lange; jedoch schien es zunächst Schwierigkeiten oder wenigstens viel Zeitverlust zu bringen, größere herzustellen. Zu seiner Freude erfuhr er aber, daß sich im Zeughause ein im Rohbau fertiger, ursprünglich vom Magistrat für Krüger bestimmter Azimutalquadrant befinde; er erbat sich und erhielt denselben und stellte ihn mit Hilfe eines geschickten Künstlers, jedoch so, daß er die für die Messung wichtigen Arbeiten, wie die Teilung, selbst durchführte, vollständig her. Er hat ihn bis zur Errichtung der neuen Sternwarte hauptsächlich benutzt. (**Fig. 2** auf Tafel II.) Die Messungen mit diesem viel zu subtilen Instrumente waren, wie man erwarten kann, nicht gut; Unterschiede von 5′ kommen gelegentlich vor.

Noch größere Dimensionen, nämlich 6 Fuß Radius, erhielt der in den gröberen Konstruktionsteilen aus Eichenholz, in den messenden Teilen aus Messing bestehende Horizontalquadrant.

Von weiteren Meßinstrumenten Höwelckes will ich Ihnen nun noch den sechsfüßigen Sextanten vorführen, an dem er seine meisten Fixsternbeobachtungen ausgeführt hat, und welcher nach Ausweis der Übereinstimmung der einzelnen Beobachtungen, sein bestes Werkzeug war. (**Fig. 3** auf Tafel II.)

Und endlich sei ohne nähere Beschreibung noch der neunfüßige Octant erwähnt, der vorwiegend zur Messung geringer Distanzen bestimmt war.

Zur Beurteilung der Meßinstrumente ist noch das folgende zu sagen: Dieselben sind, soweit wir aus den Abbildungen schließen können, sehr exakt und dabei meist künstlerisch gearbeitet; Hevelius selbst versäumt auch bei der Beschreibung selten, selbstgefällig hinzuzufügen, daß sie „plane novo artificio“ hergestellt seien. Die innere Übereinstimmung der Beobachtung ist darum in der Tat auch bei einigen dieser Instrumente überraschend groß, sie

wird aber zum großen Teil durch die Vernachlässigung der Aufstellungs- und Instrumentalfehler und der Refraktion illusorisch gemacht. Deshalb sind auch die endgültigen Resultate höchstens bis auf 1′ im Durchschnitt sicher, während Hevelius selbst eine viel größere Genauigkeit vermutete. Wie weit seine Instrumente denen Tycho Brahes überlegen waren, können wir heute nicht mehr sicher sagen, wahrscheinlich sind aber die Teilungen, Ablesevorrichtungen und Diopter besser als jene Tychos. Dagegen war es kein Fortschritt, daß er so große bewegliche Instrumente benutzte, obgleich deren Handhabung durch geschickte Äquilibrierungs-Vorrichtungen vergleichsweise sehr bequem waren. Wollte Hevelius durch Vergrößerung der Dimensionen eine größere Genauigkeit erzielen, so hätte er das höchstens an festen Mauerquadranten erreichen können; hier ist er aber leider Tychos Vorgang nicht gefolgt. Über die Verwendung der Diopter als Visiervorrichtung habe ich mich schon vorhin geäußert. Interessant sind die Ablesevorrichtungen. Hevelius legte natürlich zunächst Wert auf eine möglichst weitgehende und zugleich genaue Kreisteilung, welche er oft bis zur einzelnen Bogenminute trieb. Für die weitere Verfeinerung der Ablesung benutzte er alle drei dazu verwendungsfähigen Methoden: Nonius, Transversalteilung, Schraubenmikrometer. Ich kann mich auf Einzelheiten natürlich nicht weiter einlassen, möchte nur bezüglich der Schraubenmikrometer noch erwähnen, daß er hier die Winkel nicht einfach durch die Schraubenumdrehungen und ihre Teile maß, sondern daß er vielmehr dieselben noch durch mehrfache Zahnradübertragungen stark vergrößerte, so daß er formal Sekunden, Tertien und sogar Quarten ablesen konnte; doch war er taktvoll genug, diese Methode, welche bei der allgemeinen Genauigkeit seiner Instrumente leere Spielerei gewesen wäre, bei den Beobachtungen nicht wirklich anzuwenden.

Hevelius benutzte die Fernröhre, wie ich schon sagte, nur als Vergrößerungsvorrichtung, nicht als Pointer; ich kann nicht lange dabei verweilen, denn diese haben heute eigentlich nur noch Kuriositätsinteresse. Da Hevelius brauchbare Linsen in Danzig nicht kaufen konnte, so sah er sich gezwungen, dieselben selbst zu schleifen. Er ging bei der Herstellung von Linsen von einem falschen Gesichtspunkte aus, welcher ihm allerdings bei der damaligen Unbekanntschaft mit der Natur des Lichtes nicht zum Vorwurf gemacht werden kann. Er glaubte nämlich, da rein formal die Vergrößerung eines Fernrohres ceteris paribus proportional der Brennweite des Objektivs wächst, daß im gleichen Masse auch die Leistungsfähigkeit der Fernröhre zunehme; er konnte nicht wissen, daß bei ungeänderter Öffnung durch die Beugung und den immer verderblicheren Einfluß der Fehler des Objektivs der Vorteil fast völlig wieder verloren ging. Er kam so zu Tuben von 60′ und sogar bis zu 150′ Fokallänge, deren größten ich Ihnen der Kuriosität wegen im Bilde vorführen will. (**Fig. 4** auf Tafel I.) Diesen letzteren konnte er seiner Dimensionen wegen nur auf seinem kleinen Landgütchen vor dem Olivaer Tor aufstellen; seine Linse ist deshalb auch bei dem großen Brande nicht verloren gegangen, son-

dern befindet sich im Besitze der Naturforschenden Gesellschaft; sie liegt hier vor Ihnen! Übrigens ist sie nicht von Hevelius selbst, sondern von Burattini in Warschau geschliffen. Einen Vorwurf darf man Hevelius aus diesen Fehlkonstruktionen nicht machen, da selbst der größere Huyghens dem gleichen Fehler verfiel. Die Fernröhre des Hevelius müssen durchweg recht mäßig gewesen sein; wenigstens haben sie ihm nicht viel mehr Detail gezeigt, als ein modernes zwölfmal vergrößerndes Prismenglas liefert.

Ich möchte endlich noch ein Wort über die Uhren des Hevelius sagen. Auf diesem Gebiete darf er sich einer schönen Entdeckung rühmen, nämlich der der Pendeluhr. Wie schon Tycho, hatte auch Hevelius mit den Federuhren viel Verdruß; da las er in Galileis „Discorsi sopra le due sistemi del mondo“ die Bemerkung, daß Pendel bei kleinen Ausschlägen eine konstante, d. h. vom Ausschlagswinkel (genähert) unabhängige Schwingungszeit haben. Davon machte er Gebrauch, indem er z. B. bei Finsternissen die Zeit zu Anfang und Ende aus Sonnen- oder Sternenhöhen bestimmte, dazwischen aber durch Abzählung der erfolgten Pendelschwingungen, welche ein Gehilfe vornahm, maß. Natürlich war sowohl das Zählen, als das allmähliche Abklingen der Schwingungen sehr störend, und er versuchte daher diesem Übelstande abzuhelfen. Das erstere gelang dadurch, daß er durch die Kugel des Pendels ein Zählwerk die Zahl der Schwingungen automatisch registrieren ließ. Endlich hatte er auch das Mittel gefunden, durch ein Gewicht und Räderübertragung das Pendel dauernd in Bewegung zu erhalten, und damit hatte er wirklich die Pendeluhr erfunden; er ließ auch zwei derartige Instrumente ausführen; ehe sie jedoch zustande kamen, hatte Huyghens dieselbe Entdeckung veröffentlicht, und da dieser so viel reichere Geist auch sogleich die Theorie des neuen Instrumentes sehr weit förderte, so ist Hevelius' Entdeckung fast gänzlich in Vergessenheit geraten.

M. H.! Ich bin bei Hevelius' mechanischen Konstruktionen so scheinbar unverhältnismäßig lange verweilt, weil darin seine Hauptstärke liegt, und wir treten unserm Helden ganz gewiß nicht zu nahe, wenn wir seine literarische Tätigkeit und seine theoretischen Vorstellungen in etwas größerer Kürze besprechen.

Wir haben in der historischen Schilderung Hevelius verlassen, als er zuerst an die Gründung seiner Sternwarte ging; und ich will nun dort wieder anknüpfen, nachdem ich Ihnen ein Bild zu entwerfen versucht habe, zu welch stolzer „Sternenburg“ sich diese anfangs bescheidene Gründung ausgewachsen hatte. Hevelius hätte seiner nunmehr als Hauptberuf gewählten Sternkunde nicht so getreulich nachgehen können, zumal er seit 1641 Schöffe, seit 1651 Ratsherr der alten Stadt war, wenn ihm nicht seine Frau mit großer Tatkraft und glücklichem Geschick die geschäftlichen Sorgen für das große Hauswesen und die Brauerei fast ganz abgenommen hätte; nur gewisse geschäftliche Tätigkeiten, bei denen es besonders auf das Vertrauen des Publikums ankam, ließ er sich nicht nehmen, persönlich zu besorgen. — Doch ich will meinem Herrn Nachfolger auf dem Rednerpult nicht vorgreifen.

Da es Hevelius in den ersten Jahren seiner astronomischen Tätigkeit an geeigneten Meßinstrumenten fehlte, war es nur naturgemäß, daß er sich zunächst fast ausschließlich der rein physiognomischen Astronomie widmete, d. h. vor allem über die Oberflächenbeschaffenheit der Himmelskörper Aufschluß zu erhalten suchte; fast allen Himmelskörpern widmete er in diesem Sinne seine Aufmerksamkeit, vor allem aber unserm Monde; und mit Recht trägt denn auch sein erstes Werk den Titel: „Johannis Hevelii Selenographia, sive" — hier folgt nach den Gepflogenheiten jener Zeit eine ziemlich umfängliche Inhaltsangabe, deren Verlesung ich mir wohl schenken darf — Danzig 1647. Das kostbarste, von Hevelius wahrscheinlich selbst illuminierte Exemplar, welches unserer Stadtbibliothek gehört, kann ich Ihnen vorlegen. Hevelius hat an diesem Werke, zu dem er sämtliche Kupfer selbst gestochen hat, von 1641 bis 47 gearbeitet; als er einen kleinen Teil seiner Beobachtungen bereits gestochen hatte, hörte er, daß Gassendi mit einer gleichen Arbeit beschäftigt sei; er fragte deshalb bei ihm an, ob er unter diesen Umständen weiter daran arbeiten sollte, wozu Gassendi aufs eindringlichste riet, da kein anderer Astronom das, was er auf dem Monde gesehen hätte, auch selbst künstlerisch abbilden könne. Das Werk erregte großes Aufsehen in der wissenschaftlichen Welt. Selbst wenn man die damals übliche Überschwänglichkeit in Abzug bringt und ferner bedenkt, daß die uns übrig gebliebenen Briefexcerpte tendenziös gesammelt sind, so bleiben doch genug einwandfreie Zeugen für die erwähnte Wirkung der Selenographie übrig. Und zwar äußerten sich nicht nur mehr oder weniger prominente Laien enthusiastisch — der Papst z. B., dem Zucchio sein Exemplar zeigte, soll gesagt haben, das Buch hätte nicht seinesgleichen, wenn es nicht von einem Ketzer geschrieben wäre —, sondern auch alle Fachleute, wie Gassendi, Boulliaud, Mersenne, Usher, Wallis, Kircher, Zucchio, Riccioli äußerten sich mit aufrichtiger Bewunderung über das schöne Werk. Die Selenographie ist auch unzweifelhaft das beste von Höwelckes Werken. Die Darstellung ist frisch und wird nicht in dem Maße, wie in seinen späteren Schriften durch unsachliche Breite und eine mit Demut vor dem göttlichen Willen oft recht dürftig übertünchte Selbstgefälligkeit und Überhebung beeinträchtigt. Und doch kann es nicht der gedankliche Inhalt der Darstellung in erster Linie sein, welcher den Erfolg des Werkes ausgemacht hat. In dieser Beziehung konnte er seinen astronomischen Fachgenossen nicht viel Neues sagen. Seine optischen Kenntnisse sind diejenigen von Alhazen und Vitello; Keplers Arbeiten erwähnt er zwar, doch benutzt er nicht viel davon. Die Zeichnungen der Planetenoberflächen übertreffen ebenfalls in nichts die seiner Zeitgenossen, wie aus einem Bilde in der „Selenographie" zu ersehen ist. Endlich beweisen auch seine Angaben über scheinbare Durchmesser der Fixsterne kein tiefes Nachdenken. Er fand nämlich, daß diese Körper bei voller Objektivöffnung zwar heller sind, als mit bloßem Auge, aber keinen scheinbaren Durchmesser erkennen lassen, sondern helle Punkte mit Strahlen sind, eben so wie sie das bloße Auge

auch zeigt. Wenn er aber das Objektiv bis auf ein ganz kleines Loch abblendete, dann zeigten die Fixsterne sehr merkliche Durchmesser und zwar, wie er in einem späteren Werke ausführlich durch Messung feststellt, alle ungefähr gleiche Durchmesser. Wenn er auch nicht wissen konnte, daß jene scheinbare Scheibe eben weiter nichts ist, als das Beugungsbild einer in Wahrheit punktförmigen Lichtquelle, welches um so größer wird, je kleiner der freie Objektivdurchmesser ist, so müßte ihn doch erstens die Gleichheit der gemessenen Durchmesser und vor allem die Tatsache stutzig gemacht haben, daß bei voller Öffnung eben kein meßbarer Durchmesser erkennbar ist; er geht aber mit ein paar nichtssagenden Bemerkungen darüber hinweg[1]). Was nun vielmehr in erster Linie den Wert des Werkes ausmacht, und wodurch es sich einen Ehrenplatz in der wissenschaftlichen Literatur erworben hat, das ist allein die eigentliche Mondbeschreibung. Gesehen hat HEVELIUS auf dem Monde auch nicht mehr als seine Zeitgenossen, aber worin er alle Astronomen vor ihm übertraf, das war seine Fähigkeit, das Gesehene auch selbst künstlerisch zu zeichnen und in Kupfer zu stechen. Und ebenso ehrenvoll für ihn ist auch der unermüdliche Fleiß, mit dem er sieben Jahre lang den Mond in jeder Phase immer wieder beobachtete, wodurch er zuerst imstande war, zunächst rein empirisch das Wesen der sogenannten Libration des Mondes zu erkennen. Er bemerkte richtig, daß die Libration in Breite mit der Breite selbst um einen Mittelwert schwankt, daß ferner die Libration in Länge die Periode des anomalistischen Monats besitzt, so daß also ihre Maxima und Minima in derselben Zeit von etwa neun Jahren am Himmel herumwandern, wie die Apsidenlinie; dieses spricht er ganz klar allerdings erst in einem etwas späteren Briefe an RICCIOLI aus; die Kinematik dieser Erscheinung im ganzen Umfange hat er nicht erkannt; das ist tatsächlich auch erst beträchtlich später von CASSINI geleistet worden. Die Oberflächenerscheinungen des Mondes faßte HEVELIUS insofern richtig auf, als er die Berge als solche erkannte, dagegen hat er die dunklen Stellen, wie noch viele Selenographen nach ihm, für Meere gehalten; ich will, um nicht zu ausführlich zu werden, nur zwei Beispiele aus der Selenographie im Bilde vorführen. (**Fig. 5** und **Fig. 6** auf Tafel III).

Die Nomenclatur hatte sich ursprünglich HEVELIUS so gedacht, wie sie etwas später RICCIOLI wirklich dauernd in die Astronomie eingeführt hat, ist jedoch, um nicht Eifersüchteleien hervorzurufen, davon abgekommen und hat geographische Namen gewählt. Alles in allem ist seine eigentliche Selenographie bis TOBIAS MAYER die unzweifelhaft beste Mondbeschreibung geblieben.

Der große wissenschaftliche Erfolg der Selenographie brachte indirekt HEVELIUS nach und nach auch noch manche anderen ideellen und praktischen Vorteile. Nicht nur gewannen seine Mitbürger größere Hochachtung vor seiner früher wohl oft belächelten astronomischen Tätigkeit, sondern auch die Großen

---

[1]) Merkwürdigerweise hat anscheinend auch WESTPHAL nicht erkannt, welche einfache Bewandtnis es mit HEVELIUS' Angaben von Sterndurchmessern hat.

dieser Erde bekundeten ihr Interesse dadurch handgreiflich, daß sie dem verdienten Gelehrten mehr oder weniger regelmäßig Pensionen aussetzten; so Ludwig XIV., die Polenkönige, und auch vom englischen König hat er Ehrengeschenke empfangen. Trotzdem Hevelius ein sehr wohlhabender Mann war, mußte ihm dieses angesichts der großen Ausgaben, welche er für seine Wissenschaft machte, willkommen sein. Natürlich war die Sternwarte des berühmten Mannes auch häufig der Gegenstand des neugierigen Interesses für hochgestellte Persönlichkeiten; so besuchten ihn während der Friedensverhandlung zu Oliva nicht nur die meisten fremden Unterhändler, sondern auch König Johann Casimir von Polen in eigener Person; auch Johann III. Sobieski hat späterhin Hevelius noch einmal einen Besuch abgestattet. Sehr ehrenvoll war es für Hevelius auch, daß er 1664 zum Mitgliede der damals allerdings noch nicht ganz so hoch, wie heute, stehenden „Royal Society“ erwählt wurde, und daß Boulliaud die beschwerliche Reise nicht scheute, ihn 1661 in seiner Sternenburg zu besuchen.

In Bezug auf die wissenschaftliche und literarische Tätigkeit bis 1665 kann ich mich kurz fassen. Es fallen in diese Zeit nur einige kleinere Arbeiten, welche meist in Briefform abgefaßt und ursprünglich wohl auch so gemeint gewesen sind. Sie enthalten Bemerkungen über die Sonne, Finsternisse und einige genauere Ausführung seiner Ansichten über die Libration des Mondes. Ferner hat er in einer besonderen „Dissertatio de nativa Saturni facie“ noch einmal seine schon in der Selenographie erwähnte Ansicht über die Gestalt des Saturn ausführlicher dargestellt. Er kommt zu dem Resultate, daß Saturn aus drei Körpern bestehe; einem ellipsoidischen Hauptkörper, an welchem seitlich zwei Henkel angebracht sind; er erkannte also den Charakter dieser „Henkel“ als perspektivischen Anblickes eines freischwebenden Ringes nicht, wiederum ein Zeichen für die geringe Güte seiner Fernrohre; im übrigen erkannte er jedoch richtig, daß die verschiedenen Phasen lediglich ein Beleuchtungsphänomen darstellen, welches mit der Periode des Umlaufes des Saturn um die Sonne variiert (1656). 1661 endlich gab er eine kleine Schrift heraus, welche die umständliche Beschreibung seiner übrigens leider durch die Ungunst der Witterung ziemlich mißglückten Beobachtung des Merkurdurchganges am 3. Mai 1661 enthält; bemerkenswert ist dabei die unglaubliche Ausdauer, welche er an den Tag legte; denn, da er nicht genau wußte, an welchem Tage der Durchgang erfolgte, indem die verschiedenen Tafeln verschiedene Zeiten ergaben, so hatte er sich darauf gerüstet, 11 Tage lang die Sonnenscheibe, so lange sie sichtbar war, nach dem Merkur abzusuchen; glücklicherweise fand er ihn aber schon am 3. Tage, jedoch gelangen nur wenige Ortsbestimmungen, da die Sonne meist in Wolken war.

In jener Zeit traf ihn ein schwerer Schlag: seine Frau, welche so getreulich alle geschäftlichen Sorgen von ihm ferngehalten hatte, starb, und es lag nunmehr die ganze Last des umfangreichen Betriebes wieder auf ihn allein. Er entschloß sich darum bald zu einer neuen Heirat mit der schönen Tochter

Elisabeth des wohlhabenden Kaufmannes Koopmann. Trotz des großen Altersunterschiedes von 35 Jahren war die Ehe glücklich; 4 Kinder entsprangen derselben, von denen jedoch das erste, der einzige Sohn, den Eltern schon nach einem Jahre wieder entrissen wurde. Trotz ihrer großen Jugend fand sich seine zweite Frau auch schnell darein, der großen Wirtschaft vorzustehen, und außerdem hatte sie sogar noch die Kraft und Elastizität, ihrem Manne, nachdem er durch häufigen Wechsel der Gehilfen mancherlei Beobachtungen verloren hatte, auch noch bei seiner astronomischen Tätigkeit zu assistieren. Zum Dank hat sie Hevelius zweimal mit sich zusammen am Instrument abbilden lassen; Sie haben ja die Bilder bereits gesehen! Unter diesen Umständen konnte er seine wissenschaftliche Tätigkeit ohne große Unterbrechung weiterführen, und so beginnt er denn schon 1665 wiederum mit einer Reihe von Publikationen über die Kometen, von denen ich nur die letzte große, die andern vollständig umfassende „Kometographia“ kurz besprechen will. In ihr treten am schärfsten von allen Schriften die Stärken und Schwächen von Hevelius' Begabung und Charakter unmittelbar nebeneinander. Alles was sich auf direkte Beobachtungen und Messungen bezieht, ist so gut, wie es bei der verwaschenen Gestalt dieser Körper und der Güte der Instrumente eben überhaupt erwartet werden kann; sobald sich aber Hevelius auf das spekulative Gebiet wagt, verliert er jeden Boden unter den Füßen; man vermag dann nicht mehr zu unterscheiden, ob die unklare Oberflächlichkeit oder die anmaßliche Apodiktizität, mit der er seine Meinungen vorträgt, größer ist; oft müssen sich selbst die Tatsachen gefallen lassen, seinen vorgefaßten Meinungen zwangsweise unterworfen zu werden.

Wie gesagt, die Ortsbestimmungen sind im allgemeinen recht gut, sodaß sie später sehr wohl zu Bahnbestimmungen haben verwandt werden können. Demgegenüber ist ein kleines Versehen, welches Hevelius bei einer Beobachtung am 18. Februar 1665 begangen hatte, ohne jeden Belang und nur deshalb bekannt geworden, weil sich dessentwegen eine lebhafte Polemik mit französischen Astronomen entwickelte, bei welcher von beiden Seiten scharfe Worte fielen; hatte Hevelius auch speziell in diesem einen Falle Unrecht, so waren doch gerade seine Kometenbeobachtungen besser, als die seiner Gegner.

Ganz rätselhaft sind aber seine Parallaxenbestimmungen des Kometen von 1652. Er gibt hierfür Methoden an, welche in den Grundgedanken allerdings richtig sind, so wie er sie aber durchführte, keine richtigen Resultate ergeben konnten. Auf diese Weise erhält er für jenen Kometen eine ganze Reihe von Parallaxen, welche eine leidlich glatte Aufeinanderfolge zeigen, welche aber im Durchschnitt viel zu groß sind, als daß sie der Wirklichkeit entsprechen oder durch Summation der Vernachlässigungen bei der Reduktion entstanden sein können; ob eine tendenziöse Auswahl der Beobachtungen oder ein wunderbarer Zufall vorliegt, läßt sich nicht mehr entscheiden. Über die Natur der Kometen und ihre Bahnen äußert sich Hevelius so verworren, daß ich darüber nur ganz allgemein das bei der Kürze der Zeit angeben kann, daß dieselben aus der Zusammenballung der leichtesten Ausdünstungen der Planeten-

atmosphären entstehen sollen — Hevelius will derartiges sogar mehrmals beobachtet haben. Sobald diese Dunstmassen die äußerste Atmosphäre verlassen haben, verliert der Mutterplanet jede Einwirkung auf den Kometen; derselbe müßte also geradlinig sich fortbewegen, wenn nicht eine gewisse Einwirkung der Sonne bestände, welche bewirkt, daß die Kometenmasse sich in der Form einer abgeflachten Scheibe ansammelt, welche ihre flache Seite stets der Sonne zukehrt. Indem nun diese Scheibe im allgemeinen schräg zur Fortbewegungsrichtung steht, bewirkt der Widerstand des Äthers, daß sich die Bahn krümmt und daß der Komet eine Kurve um die Sonne beschreibt. Diese Kurve, meint Hevelius, möge wohl in der Nähe der Sonne, etwa in Analogie mit der Wurfkurve, eine Parabel sein. Aus dieser Erwähnung der Parabel hat man geglaubt, Hevelius gewissermaßen als Vorläufer Newtons bezeichnen zu können; das ist gänzlich unzulässig, denn wie gesagt, Hevelius gibt als Ursache der Bahnkrümmung den Ätherwiderstand an (eine Vermutung, wie sie schon früher öfter aufgestellt war), und die Heranziehung der Wurfkurve geschieht im Grunde genommen ganz beiläufig deshalb, weil Hevelius eben zufällig die Parabel als eine Kurve, in der sich auf der Erde Körper bewegen können, kennt. Er denkt nicht daran, etwa eine ähnliche Ursache für das Zustandekommen der als parabolisch gedachten Kometenbahnen anzunehmen, wie die, welche den geworfenen Stein in eine Parabel zwingt; irgendwelche klaren dynamischen Vorstellungen liegen Hevelius überhaupt, wie der ganze spekulative Teil der „Kometographie“ zeigt, ganz fern. Es muß, um einer Legendenbildung (z. B. Seidemann) entgegen zu treten, auch ausdrücklich hervorgehoben werden, daß Hevelius niemals versucht hat, aus seinen Beobachtungen irgend welche anderen Schlüsse über die wahre heliozentrische Bahn der Kometen zu ziehen, als daß sie in einer Ebene und jedenfalls nicht geradlinig verläuft; er hat einfach nach Maßgabe der Umstände recht gute scheinbare Kometenbahnen beobachtet; das ist das eigentliche und alleinige Verdienst der „Kometographie“, nicht aber der spekulative Teil.

Inzwischen mußte Hevelius, teils den Wünschen seiner Freunde entsprechend, teils um verschiedenen Anfeindungen die Spitze zu bieten, immer mehr das Bedürfnis fühlen, der Welt noch einmal im Zusammenhange seinen ganzen astronomischen Apparat und seine Beobachtungen vorzuführen. Diesem Gedanken verdankt die „Machina coelestis“ ihre Entstehung, deren erster Teil 1673, deren zweiter 1679 erschien, und von denen ich Ihnen ebenfalls die herrlich illuminierten Exemplare aus der Stadtbibliothek vorlegen kann. Ich brauche inbezug auf dieses Werk nicht Wesentliches mehr hinzuzufügen, da das früher Gesagte eine Würdigung desselben schon enthält. Der erste Teil gibt die Beschreibung der Instrumente und der Sternwarte, der zweite Teil dagegen alle Beobachtungen bis zum Januar 1679. Beide Teile geben uns ein schönes Bild von dem bewundernswürdigen Fleiß und dem vor keinen Kosten zurückschreckenden wissenschaftlichen Idealismus Höwelckes; die Beobachtungen selbst, soweit sie Ortsbestimmungen sind, sind nur vereinzelt (z. B. einiger

Kometen) verwertet worden, weil inzwischen die Einführung des Fernrohres als Pointer die gleiche und bald höhere Genauigkeit mit viel einfacheren Hilfsmitteln gewährte. Dagegen haben sich seine Helligkeitsschätzungen der damals bereits bekannten veränderlichen Sterne, z. B. der „Mira ceti“, als sehr brauchbar erwiesen. In dieser Zeit geriet HEVELIUS in einen ärgerlichen Streit mit dem englischen Astronomen HOOKE. Dieser hatte ihn getadelt, daß er noch immer Diopter benutze, und sich zu der HEVELIUS schwer beleidigenden Äußerung verstiegen, solche Beobachtungen, wie er sie öfters mitgeteilt habe, könnten unmöglich mit den Instrumenten, die im ersten Teil der „Machina coelestis“ beschrieben würden, hergestellt sein. Wenn sich HEVELIUS auch selbst seiner Haut wehrte, glaubte doch die „Royal society“, welcher beide Gegner angehörten, HÖWELCKE eine Genugtuung schuldig zu sein. Sie beauftragte daher HALLEY, nach Danzig zu reisen, um dort mit HÖWELCKE zusammen an dessen Instrumenten und dann mit den neuen mit Fernrohr versehenen Sextanten dieselben Sterndistanzen zu messen. Die Prüfung fiel sehr günstig für HEVELIUS aus. In der Tat maß er die Winkel wenigstens mit der gleichen Genauigkeit, wie HALLEY es vermochte. Außer der mündlichen Versicherung bestätigten HALLEY und später auch der Astronomer Royal FLAMSTEED durch hochachtungsvolle Briefe dieses für HEVELIUS ehrenvolle Ergebnis. Das alles ändert aber nichts an der betrüblichen Tatsache, daß HEVELIUS den großen prinzipiellen Fortschritt der neuen Beobachtungsweise nicht erkannt hat, nicht hat begreifen wollen, daß dieser verhältnismäßig günstige Ausgang nur möglich war, weil die besten Instrumente der alten mit den schlechtesten der neuen Zeit in Wettstreit getreten waren.

Im Jahre 1679 traf den alternden Mann ein schwerer Schlag, den er niemals mehr ganz hat verwinden können. In der Nacht vom 26. zum 27. September, während welcher sich HEVELIUS vor den Toren auf seinem Landgut aufhielt, brach, von einem rachsüchtigen Diener angelegt, ein Feuer in seinem Häuserkomplex aus, welches einen großen Teil desselben in Asche legte, und vor allem die unersetzlichen Schätze seiner Sternwarte vernichtete. Giftiger Klatsch behauptete, HEVELIUS selbst habe den Brand angelegt, um eine Prophezeihung, welche er ausgesprochen haben sollte, wahr zu machen und andererseits, um sich aus einer Verlegenheit, in welche ihn seine letzten mangelhaften Beobachtungen versetzt hätten, zu befreien; beides ist unsinnig: weder hat sich HEVELIUS jemals mit Prophezeihungen abgegeben, noch hatte er irgend etwas zu verbergen; richtig ist nur, daß er schon lange Angst vor einem etwaigen Feuer gehabt hat, was bei der engen Bauart der Stadt und speziell seines Häuserkomplexes ganz natürlich war.

Obgleich seine schöne Sternwarte, die Druckerei, die Kupferstechwerkstatt, die meisten Exemplare des noch im Druck befindlichen zweiten Teiles der „Machina coelestis“ vernichtet und nur wenige schlechte Instrumente, die Manuskripte und einige nicht verkaufte Exemplare von seinen früheren Werken gerettet waren, verzagte er nicht, sondern ging daran, eine neue Sternwarte

entstehen zu lassen. Natürlich konnte das Verlorene nur ganz allmählich wieder ersetzt werden, und es ist bei seinem Alter erklärlich, daß nicht mehr allzuviel dabei herausgekommen ist. Zwar beobachtete er auch mit den geretteten Instrumenten so gut, wie es ging, zwar errichtete er wirklich eine neue Sternwarte, natürlich nicht in dem Umfange, den die alte hatte, aber etwas seinen früheren Leistungen Adäquates konnte er nicht mehr hervorbringen, besonders da mehr und mehr die Beschwerden des Alters ihn in der Ausübung seiner Lieblingsbeschäftigung hinderten. Trotzdem gab er noch 1685 im „Annus climactericus“ die im Jahre 1679 bis zum Brande und die späterhin bis 1684 angestellten Beobachtungen heraus, und trug sich noch mit anderen Plänen, welche aber nur zum kleinen Teile nach seinem Tode noch verwirklicht werden konnten. Im Spätherbst 1686 warf ihn ein Steinleiden aufs Krankenlager bis ihn heute vor 224 Jahren der Tod von seinen Qualen erlöste.

In die Reihen der Wissenschaft riß sein Tod keine Lücke mehr, denn schon lange war er durch größere Lichter verdunkelt — NEWTONS „Prinzipien“ sind bereits in seinem Todesjahre erschienen —; trotzdem aber wurde pietätvoll von allen maßgebenden Seiten seines Todes gedacht; seine Witwe genoß einige Vorrechte, welche HEVELIUS besessen hatte, noch bis zu ihrem Tode weiter, so daß sie wenigstens einige von seinen im Manuskript vorhandenen Werken noch herausgeben konnte: so den Stern-Katalog, das „Firmamentum Sobiescianum“, d. h. einen Sternatlas, und den „Prodromus astronomiae“ 1690; dieser enthält vor allem allgemeine Erläuterungen über astronomische Gegenstände und hat wohl ursprünglich ein „Lehrbuch der sphärischen Astronomie“, wie wir heute sagen würden, werden sollen. Das eigenhändige Manuskript des Fixsternkataloges in seiner ursprünglichen Form, welches WESTPHAL hier aufgefunden hat, befindet sich im Besitz der Naturforschenden Gesellschaft. **Fig. 7** auf Tafel IV zeigt Ihnen eine faksimilierte Seite desselben[1]).

Im allgemeinen war HEVELIUS' Leben glücklich; seine Wohlhabenheit und sein behagliches Familienleben trugen dazu bei. Auch an Anerkennungen für seine Arbeiten fehlte es nicht. Die bitteren Empfindungen des Propheten, welcher nichts in seinem Vaterlande gilt, brauchte er nicht zu kosten; denn wenn auch viele seiner Mitbürger im Stillen die Achseln zucken mochten über den Sterngucker; wenn auch der selbstbewußte Mann sich manchen heimlichen und offenen Feind erworben hatte — beim Brande seiner Häuser zeigte sich

---

[1]) Daran, daß HEVELIUS für den wirklich gedruckten Katalog aus einer größeren Zahl von Positionen für jeden Stern offenbar nach Gutdünken je einen ausgewählt hat, haben WESTPHAL — „Leben, Studien und Schriften des Astronomen JOHANN HEVELIUS“ S. 90 u. ff. — und BESSEL — „Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände“, herausgegeben von H. C. SCHUMACHER, S. 578 — eine interessante sehr strenge Kritik über HEVELIUS' wissenschaftliche Integrität angeknüpft, gegen welche sich von unserem heutigen Standpunkte kaum etwas einwenden läßt, die aber unter Berücksichtigung der damaligen Auffassungsweise doch entschieden zu HEVELIUS' Gunsten gemildert werden muß. Immerhin geht aber daraus hervor, daß HEVELIUS' Katalog bei weitem nicht die innere Zuverlässigkeit besitzt, wie der FLAMSTEEDS.

dieses — so waren im allgemeinen seine Mitbürger doch sehr empfänglich für den Ruhm, zu dem ihre Vaterstadt auf so billige Weise kam, zumal HEVELIUS ja auch seine Bürgerpflichten stets an hervorragender Stelle musterhaft erfüllte. Und wenn auch seine direkten Erben höchst gemütsroh seinen wissenschaftlichen Nachlaß verschleuderten, so z. B. seine Handschriften, Briefe, Kupferplatten und die unersetzlichen Handschriften KEPLERS, welche HEVELIUS schon frühzeitig auf seinen Reisen erworben hatte, so haben doch die späteren Generationen nachgeholt, was die unmittelbaren Erben verfehlt hatten. Bei allen sich bietenden Gelegenheiten ist des verdienstvollen Mannes gedacht worden; sein Grabmal in der Katharinenkirche ist, wenn auch etwas verspätet, würdig durch ein Denkmal geschmückt. Seine Bronzebüste, welche König STANISLAUS PONIATOWSKI der Stadt zum Geschenke machte, sehen Sie jetzt in unserm Sitzungssaale vor sich stehen; auch ein Ölbild befindet sich im Besitze unserer Gesellschaft. Einige andere Bilder und Medaillen verewigen sein Gedächtnis.

Fassen wir unser Urteil über HEVELIUS' wissenschaftliche Tätigkeit zusammen, so kann das nur so geschehen: Uneingeschränkte Bewunderung verdient sein Fleiß und die ideale Hingabe an seinen wissenschaftlichen Beruf. Wirkliche Leistungen konnten aber trotzdem diese Eigenschaften nur auf dem Gebiete zeitigen, wo eben HEVELIUS' Begabung lag, nämlich auf dem Gebiet der reinen Praxis; daß er auch hier nicht allzuviel Dauerndes geschaffen hat, liegt mehr oder weniger in den Verhältnissen, welchen er im späteren Lebensalter nicht gewachsen war; nämlich in dem überraschend schnellen Aufblühen der praktischen Astronomie etwa seit 1660 mit Einführung des Fernrohres als Pointierinstrumentes. Schöpferischer Geist war HÖWELCKE versagt. Kann man deshalb auch seine Bedeutung für Danzig selbst nicht hoch genug anschlagen, weil er wissenschaftliches Interesse in einer Zeit wach hielt, als ohne ihn sowohl in Danzig, als in den meisten anderen, durch den Krieg verheerten Gegenden Deutschlands wohl kaum andere Sorgen, als die des täglichen Lebens die Gemüter bewegt hätten, so hat er trotzdem in der Geschichte der Wissenschaft sich nur ein verhältnismäßig bescheidenes Plätzchen erobern können; denn dort gilt nach unerbittlichem historischen Gesetz der Geist mehr als der Fleiß und in rein praktischen Fragen allein der Erfolg.

Die Vegetationsverhältnisse der deutschen Ostseeküste.

Ein Beitrag zur genetischen und ökologischen Pflanzengeographie Norddeutschlands.

Von Hans Preuss in Danzig.

Mit 1 Karte, 2 Tafeln und 62 Abbildungen im Text.

I. Der geographische und geologische Charakter des Gebietes.

Die den deutschen Teil der Ostsee begleitende Küstenlandschaft verläuft zwischen ihren beiden Endpunkten, welche im Osten durch die russische, im Westen durch die dänische Grenze gekennzeichnet sind, in einem nach Süden gekehrten Bogen, der eine ungefähre Länge von 1200 km aufweist.

a) **Die Schleswig-Holsteinsche Küste**[1]. Die Meeresufer der Küste von Schleswig-Holstein gehören in der Hauptsache dem Diluvium (Moränenmergel[2]), Korallensand, selten Cyprinenton) an. Das Tertiär (Miocän) weist nur eine lokale Verbreitung südlich von Sonderburg auf. Zerstreut auftretendes Alluvium von geringer Ausdehnung tritt uns in den Strandwiesen und Dünen entgegen. Der Charakter der diluvialen Hügellandschaft bedingt den Bau der Steilküste, die sich, wie Reinke (1903b) ausführt, immer wieder zu niedrigem Gelände senkt, so daß dadurch die Küstenlinie ausgezackt erscheint. Wie an allen Steilküsten der Ostsee so tritt auch hier die landverzehrende Tätigkeit des Meeres in Erscheinungsform.

Zahlreiche tiefe Einschnitte verleihen dem Gebiet den Charakter einer Föhrdenküste. Der nördlichste Einschnitt ist die Heilsminder Bucht, die weder durch den Sprachgebrauch als Föhrde bekannt ist, noch die morphologischen Eigentümlichkeiten eines solchen Gebildes besitzt; sie ist weit offen, relativ klein und wenig gegliedert. Östlich vom Kliff von Gravenshoved senkt sich die Küste wellenartig bis zur Bucht Sanderwig, einem flachen Becken. Zwischen diesem und der Flußföhrden-Typus zeigenden Haderslebener

[1] Bei der Schilderung der Schleswig-Holsteinschen Küste wurde ich durch Herrn Oberstabsarzt a. D. Dr. Prahl in Lübeck unterstützt, der meine Ausarbeitung gütigst durchsah und mir in liebenswürdiger Weise eine Beschreibung der mir wenig bekannten Holsteinschen Küste zur Verfügung stellte.

[2] Der zuweilen auftretende Blocklehm ist alluvial verwitterter Moränenmergel.

Föhrde steigt die undulierende Küste an, um sich südlich von dem vorspringenden Kliff von Knudshoved wieder bis zur Aune (Aunewig), der erweiterten Mündung des Sillerup-Baches, zu senken. Erst dann erfolgt ein allmähliches Ansteigen bis kurz vor dem Nordufer der Haderslebener Föhrde. Hier nimmt die Küste die Gestalt einer flachen, sandigen Landzunge an, der zahlreiche submarine Riffbildungen vorgelagert sind. Südlich von der Mündung der Haderslebener Föhrde liegt die durch das Vorkommen von *Statice bahusiensis* pflanzengeographisch bedeutungsvolle Insel Aaroe.

Im weiteren Verlaufe wechseln vegetationsarme Steilküsten mit einem niedrigen Küstengelände ab. Südlich von der Mündung des Bankeldamms, eines Noors, erscheint das schöne Vorgebirge von Halkhoved, an das sich die Bucht Sandwig mit einem durch eine schmale Landzunge davon getrennten Noor anschließt. Die nun folgende Bucht von Sliepminde wird durch eine schmale, sandige Landzunge von dem brackigen Sliepsee getrennt, der zum Teil[1]) von einer weiten Niederung umgeben wird. Zu den schönsten Partien der Schleswigschen Küste gehört die Gjenner Bucht mit ihren herrlichen Rotbuchenwäldern, die das sonst in Schleswig nur sparsam auftretende *Melampyrum silvaticum* häufig zeigen. Ostwärts ist der Bucht die Insel Barsoe vorgelagert. — Im Vorsprung Knudshoved erreicht die Gjenner Bucht ihren morphologischen Abschluß; er bildet gleichzeitig die Nordgrenze der Apenradener Föhrde, an der die Ufer bis zu 60 m ansteigen. Flachküsten von einiger Ausdehnung befinden sich im Süden der Stadt. — Die von dem Küstengebiet zwischen der Apenradener und Flensburger Föhrde durch den Alsensund geschiedene, gehölzreiche Insel Alsen zeichnet sich durch eine glatte Ost- und eine reich gegliederte Westküste aus. In den Wäldern bei Stekwig gedeiht die seltene *Corydalis claviculata*[2]). — Westlich von Sonderburg erblicken wir die tief in das Festland hineingreifende Bucht Wenningbund, die an ihrem inneren Ende eine Flachküste von geringer Ausdehnung, sonst steil zum Meer abfallende Kliffs aufweist. Nördlich vom Wenningbund flacht sich die Küste nach dem Nübel-Noor zu merklich ab. Dem Eingange des großen Nübel-Noors, dem Ekensund südwärts gegenüber, liegt die Nordspitze von Angeln, die Halbinsel Holnis; südöstlich vom Wenningbund treten Steilufer an das Meer, die an der Südspitze der zum Sundewitt gehörigen Halbinsel Broacker bei Borreshoved nach Westen umbiegen. Nordwärts senken sich die Höhen von Düppel amphitheatralisch zum Ufer der Bucht hinab. — Das gesamte Küstenrelief der Flensburger Föhrde zeigt einen stark welligen Charakter. In ihm nehmen die wild zerklüfteten Steilufer von Kollund, das Kupfermühlenholz und der sich in einer Länge von 7 km bis über Glücksburg hinziehende Buchenwald die ersten Stellen ein, nicht allein in landschaftlicher, sondern auch in formationsbiologischer Beziehung. Im Gegensatz zu den allermeisten Wäldern an der schleswigschen Ostküste sehen die um Glücks-

1) Im Norden befinden sich Steilufer.

2) Weit häufiger im nördlichen Angeln, namentlich um Glücksburg.

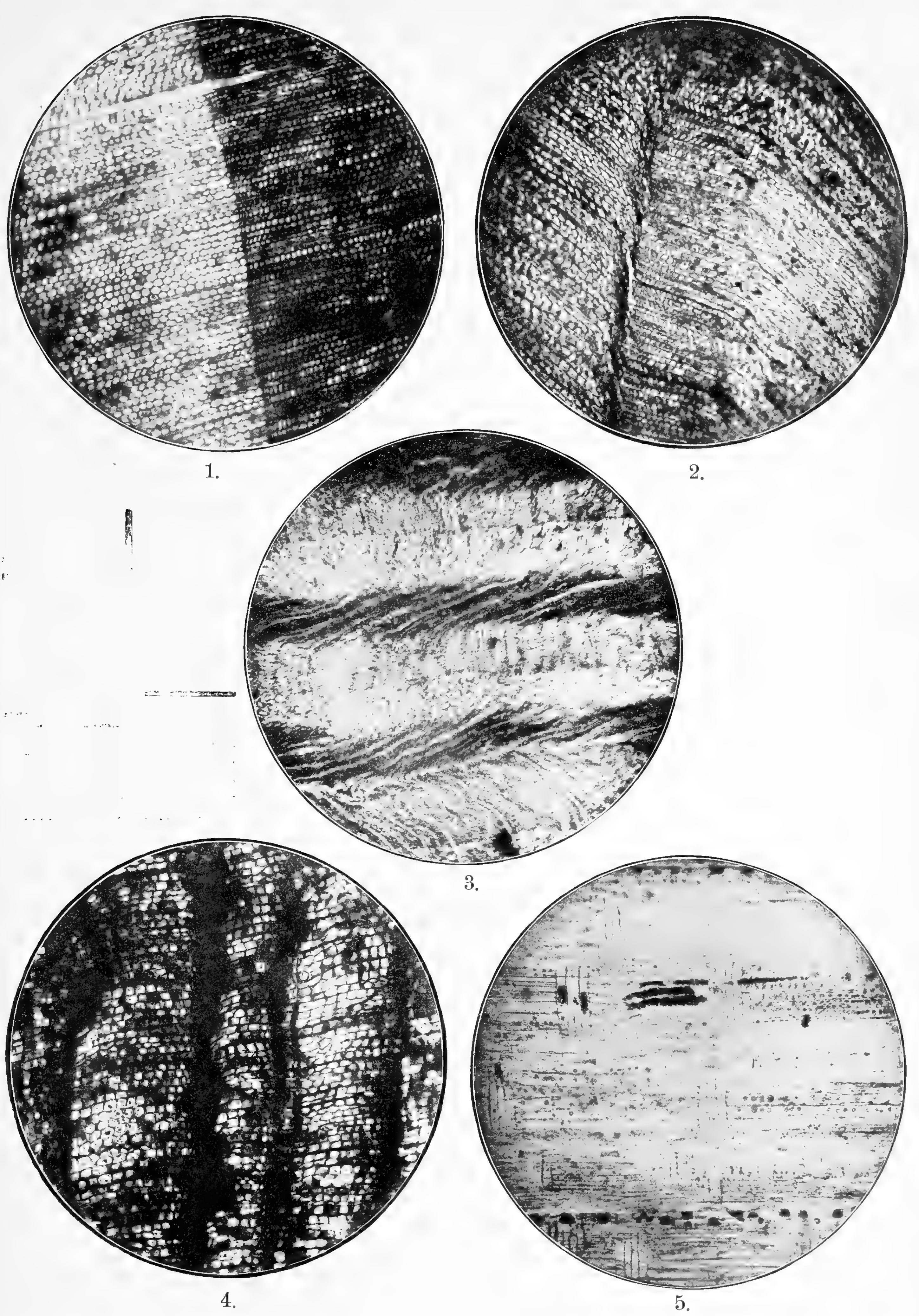
burg liegenden Waldungen an ihrer Strandseite durch den Einfluß des Westwindes, der hier über die Föhrde freien Zutritt hat, wie geschoren aus[1]). Von Holnis verläuft der Halbinsel Broacker gegenüber die Küste der Landschaft Angeln meist als Steilküste, zuerst in südlicher, dann in südwestlicher Richtung bis zum Vorsprunge Habernis, wo die weite Geltinger Bucht beginnt, an deren Ostseite (nördlich von dem kleinen Geltinger Noor) ein durch einen niedrigen Wall gegen das Meer abgegrenztes, sandig-sumpfiges Niederungsland liegt, das ebenso wie die auf der Südspitze von Alsen gelegene Niederung „Birk" genannt wird. Es hat an der Geltinger Bucht nur eine kurze Ausdehnung, eine weit längere gegen Osten nach der offenen See hin bis Falshöft. Im Westen von Gelting überwiegen die Steilufer, die zuweilen mit anmutigen, niederwaldähnlichen Formationen bestanden sind; seltener schmücken Buchenbestände das an die Küste herantretende Plateau. Die von Falshöft südwärts streichende Küste der offenen Ostsee bildet eine Hügellandschaft meist unter 10 m Höhe, mit niedrigen Steilufern, die sich gegen Oehe und Schleimünde verflachen. Die Schlei, die doch mehr den Eindruck einer Flußföhrde als den eines Haffs macht[2]), wenn auch die haffartige Verbreiterung vor den engen Mündungen zu Gunsten der letzten Annahme sprechen kann, gewährt von Rabelsund südwärts ab den Anblick eines breiten Stromes, dessen Ufer landeinwärts bald auseinandertreten, bald sich verengen. Westwärts findet die Schlei ihre Fortsetzung im Burgsee; nach Süden erstreckt sich Schleswig gegenüber in weit größerer Ausdehnung das Selker Noor, an dem ebenso wie bei Schleswig *Scirpus parvulus* vorkommt. Dem nördlichen Teile der Schlei, dem Wormshöveder Noor, ist eine aus Halbinseln und Inseln gebildete Landbarre vorgelagert. Ursprünglich besaß dieses Noor zwischen der sich südöstlich vom Orte Hasselberg erstreckenden Halbinsel und der Insel Oehe seine eigene Mündung, die jetzt durch einen Damm versperrt wird. Heute befindet sich die nördlichste der noch bestehenden Mündungen zwischen Oehe und der Lotseninsel. Gegenüber diesem kleinen Eiland liegt die Spitze einer schmalen Halbinsel mit Dünencharakter. Südlich von dem an der Wurzel dieser Nehrung gelegenen Orte Schönhagen behält die Ostseeküste auf einer Strecke von etwa 10 km den geradlinigen nordsüdlichen Verlauf. Die diluviale Kliffküste tritt wieder an den Strand heran, eine schmale mit Geröll verdeckte Uferzone freilassend. Dann senkt sich die Küste; Wiesen bilden das Hinterland. Der Schwansener Binnensee (mit ausgesprochener Brackwasserflora) wird von der wiesenreichen Ebene durch einen niedrigen Dünenwall geschieden; im weiteren Verlaufe dehnen sich niedrige Uferlandschaften aus, die durch einen deich-

[1]) Im mittleren und westlichen Teil von Schleswig-Holstein, namentlich in Schleswig, ist diese Beschaffenheit der Wälder die Regel; einzeln stehende Bäume sind nach Osten hinüber gebeugt und haben an der Westseite meist nur verkümmerte Zweige. Das gleiche gilt von den Bäumen der Westseite der Wälder, die zugleich sehr niedrig bleiben. Das Profil dieser Wälder bildet eine im Westen vom Erdboden ansteigende und im Osten steil abfallende Linie.

[2]) Vgl. die gegensätzliche Anschauung bei Reinke (1903 b).

ähnlichen Strandwall geschützt sind. Bei Bokniseck beginnt eine niedrige, oft undulierte Steilküste, die sich von hier ab in südwestlicher Richtung an der Eckernförder Bucht fortsetzt. Mit dieser ist das westlich der Stadt Eckernförde gelegene Windebyer Noor durch einen schmalen Wasserarm verbunden. Das Südufer der Eckernförder Bucht verläuft in einer Länge von ungefähr 20 km (von Kiekal bis Dänisch-Nienhof) in ostnordwestlicher Richtung; dann biegt die Küste nach Südosten bei Bülkerhuk um. — Von Bülkerhuk gelangen wir zur Kieler Föhrde, die in ihrem nordwestlichen Teile, der Strander Bucht, durch niedrige, zum Teil eingedeichte Ufer charakterisiert wird. Später tritt wieder die Kliffküste in den Bereich des Strandes und erreicht in ihrem Endpunkte, dem braunen Berge, eine Höhe von 20 m. Dann folgen Strandwiesen, vor deren aus Steinen aufgeführten Deich ein dünenartiger Strandwall verläuft, auf dem man *Crambe maritima* antrifft. Später stellen sich Steilufer ein, die bis an die Mündung des Nordostseekanals heranreichen. An der Ostseite der Föhrde mündet die Swentine. Nördlich von ihr treten wieder die undulierenden Uferpartien in den Vordergrund des sich vor uns ausbreitenden Rundgemäldes. Die waldbedeckten, nach der Föhrde zu geöffneten Erosionsfurchen, die hier wie auch im ostpreußischen Oberlande „Gründe" genannt werden, sind in der Tat Landschaftsbilder von hoher Schönheit. Südlich vom Ostseebade Laboe wechseln wiesenartige Flachküsten von sehr geringer Ausdehnung mit vorgelagerter Sandstrandzone und zerklüfteten Steilufern ab; dann nimmt der Sandstrand, oft kleine Dünenbildungen tragend, an Breite wieder zu. Hinter Laboe biegt die Küste scharf nach Osten um und verläuft in dieser Richtung bis zum Barsbeker Binnensee, meist flach bleibend und nur an wenigen Stellen zu Steilufern von geringer Höhe ansteigend. Jenseits Stein wird das Strandgelände noch niedriger und ist größtenteils von Wiesen eingenommen, den Propsteier Salzwiesen, welche gegen die See durch einen niedrigen Wall geschützt sind. Dieser Wall erstreckt sich weit nach Osten bis zum Seebad Schönberger Strand. Dann wird der Strand allmählich höher und bildet bei Hohenfelde und Satjendorf wieder eine niedrige Steilküste. Um den Barsbeker Binnensee sind die Salzwiesen zum Teil nicht eingedeicht und vielfach durch Priele zerrissen, wie auf Aaroe-Kalv, an der Schleimündung und bei Heiligenhafen. Diese Bildungen erinnern an die Halligen der Westküste. Südöstlich von Todendorf unweit Satjendorf dehnt sich ein breiter Sandstreifen, der von Tümpeln und sumpfigen Wiesen unterbrochen wird und auch den „kleinen Binnensee" einschließt, während sich der südlich davon gelegene „große Binnensee" 3 km landeinwärts erstreckt. Von Hohwacht bis Weißenhaus treten wieder mäßig hohe Kliffs an den Strand heran, unterbrochen durch den Ausfluß des Sehlendorfer Binnensees, der durch eine schmale Nehrung von der See abgegrenzt ist. Hinter Weißenhaus folgt die von dem Ausfluß des Wesseker Sees durchbrochene Weißenhäuser Broek, die ausgeprägteste Dünenlandschaft der Schleswig-Holsteinschen Ostküste. Hier gedeiht ebenso wie auf der Nordseeinsel Röm das Waldmoos *Antitrichia curtipendula* auf nacktem Dünensand. Dann folgt wieder höheres

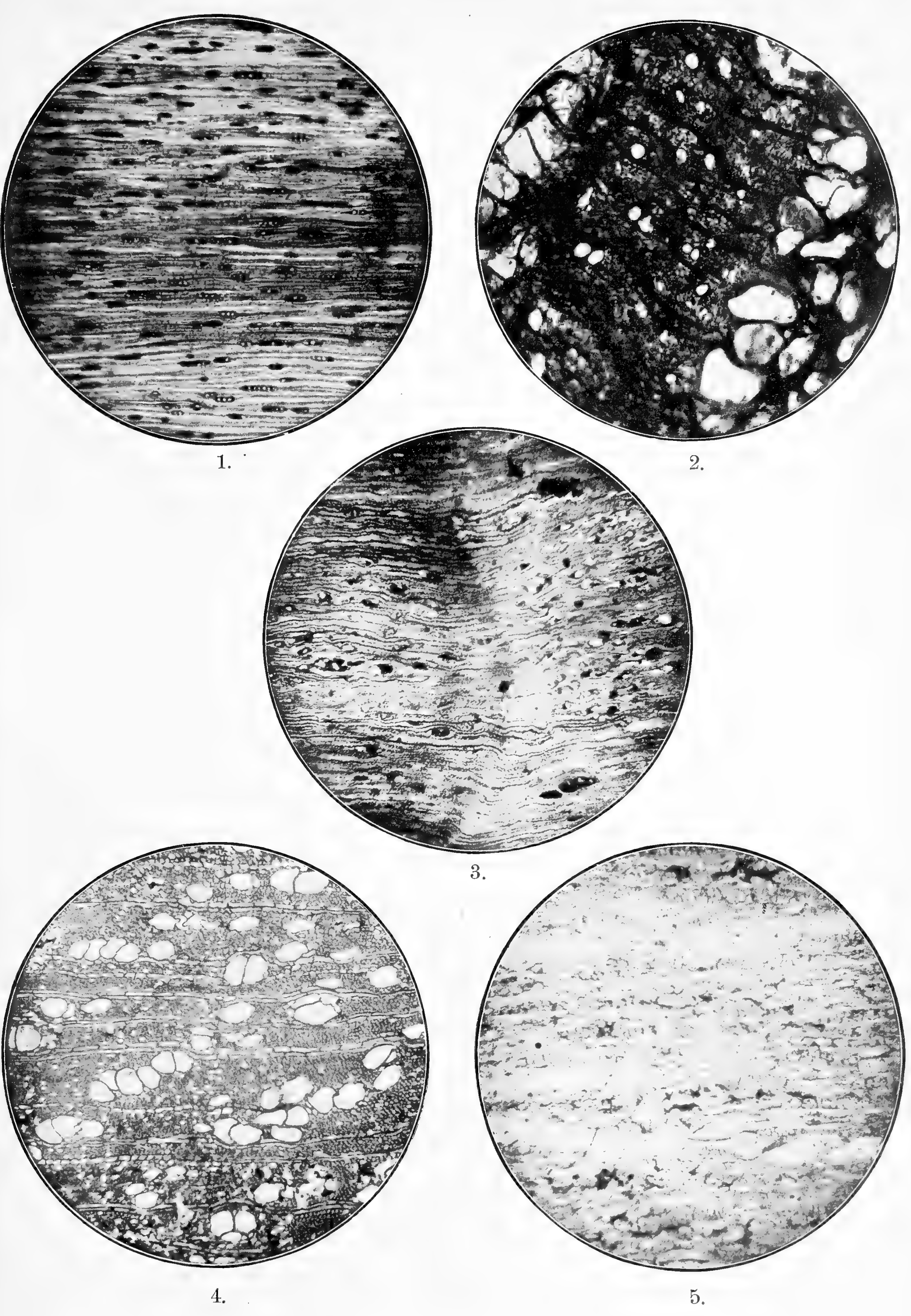
Tafel V.



1. *Pinus cembra diluviana* (Querschnitt), 2. *Pinus* sp. (Querschnitt), 3. *Pinus silvestris* (Querschnitt), 4. *Picea* cfr. *excelsa* (Querschnitt), 5. *Taxodium* sp. (Radialschnitt). Vergr. $\frac{49}{1}$



Tafel VI.



1. *Taxus baccata* (Tangentialschnitt), 2. *Ulmus* sp. (Querschnitt), 3. *Betula* sp. (Querschnitt), 4. *Carpinus* sp. (Querschnitt), 5. *Carpinus* sp. (Tangentialschnitt). Vergr. $\frac{49}{1}$



Ufer, das die Hohwachter Bucht nach Osten begrenzt und sich in nordöstlicher Richtung bis zum Eichholz westlich von Heiligenhafen erstreckt. Dem vorwiegenden Westwind ausgesetzt, zeigt es sich als vielfach zerklüftetes Abbruchsufer. Hier ragt besonders der Wienberg bei Putlos hervor, auf dem die im Norden so häufige, nach Süden allmählich seltener werdende *Primula acaulis* mit ihren Bastarden ihre Südgrenze in Schleswig-Holstein[1]) erreicht. Im weiteren Verlaufe der Küste treffen wir Salzwiesen, die durch den Steinwarder geschützt sind, einen aus Dünensand und zahlreichen größeren und kleineren Geschieben bestehenden breiten Wall, der sich noch über die Wiesen hinaus zwischen Ostsee und Binnensee erstreckt. Auf diesem Wall ist *Crambe maritima* besonders häufig, während auf den Salzwiesen *Statice limonium*, *Artemisia maritima*, die deutschen *Cochlearia*-Arten und andere Salzpflanzen, in den Prielen und Lagunen *Zannichellia*, *Ruppia* und *Najas marina* auftreten. Es folgt dann der vor Heiligenhafen gelegene Graswarder, eine gegen die offene See durch einen ziemlich geradlinigen, breiten Strandwall begrenzte, nach der Stadt zu aber vielfach zerklüftete Wiesen-Insel. — Östlich von Heiligenhafen tritt ein mäßig hohes Ufer an die See heran, an das sich eine teils sandige, teils schlickige Uferzone anlehnt. Es erstreckt sich dieses Ufer von dem Großenbroder und Seekamper Binnensee (welche die der Insel Fehmarn gegenüberliegende Halbinsel Großenbrode nach dem Festlande zu begrenzen) zunächst in nordwestlicher Richtung bis zur Großenbroder Fähre am Fehmarnsund, dann in südwestlicher und vom Seekamper Binnensee fast genau in nordsüdlicher Richtung bis gegen den Rosenhöfer Broek. Hier beginnt wieder ein niedriges Wiesenland, das durch einen höheren Deich und vorgelagerten Dünensand gegen das Meer geschützt ist. Der Deich erstreckt sich in der fast genau nordsüdlichen Richtung weiter bis zum Leuchtturm Dahmeshöved.

Von Dahmeshöved ab bildet die Küste die westliche Begrenzung der großen Lübecker oder Neustädter Bucht und verläuft in südwestlicher Richtung bis zum Leuchtturm Pelzerhaken. Mit kurzen Unterbrechungen durch höher gelegene Koppeln folgen von Dahmeshöved bis gegen Grömitz hin Niederungen, sumpfig-moorige Wiesen, welche gegen die See durch einen mächtigen Deich und vorgelagerten Dünensand geschützt sind, zunächst das Dahmer Moor mit *Orchis laxiflora* (einziger Standort in der Provinz), dann südlich von Kellenhusen das Rittbruch und der mit diesem zusammengrenzende, jetzt trocken gelegte Klostersee. — Bei Pelzerhaken biegt die Küste scharf nach Westen um bis Neustadt, das an dem Ausfluß eines in einer Wiesenebene sich erstreckenden Binnensees liegt. Von Neustadt ab verläuft die Küste in einem nach Osten offenen Bogen bis zum Brothener Kliff bei Travemünde. Sie zeigt mäßig hohe, zum Teil mit schönem Buchenwald bestandene Ufer, die in ihrem Verlaufe nur wenig Unterbrechungen zeigen. Zwischen Haffkrug und Scharbeutz dehnen sich die Haffwiesen, und bei Niendorf erstreckt sich eine weite, dem Hemmeldorfer See vor-

[1]) *Primula acaulis* tritt dann wieder in Mecklenburg in Küstennähe auf.

gelagerte Niederung; sonst durchbrechen nur hin und wieder kleine Erosionstäler die Steilküste. In dem nördlich an diese Wiesen angrenzenden Dünensandgelände erreicht *Pulsatilla pratensis* ihre Nordwestgrenze in Schleswig-Holstein[1]). Von dem steilen Abbruchufer bei Brothen wendet sich die Küste in leichtem Bogen südwärts nach Travemünde. Jenseits der Travemündung liegt die Halbinsel Priwall, ein sandiges Alluvium, das seine Entstehung wohl hauptsächlich dem im Laufe der Jahrtausende erfolgten Abbruch des Brothener Ufers verdankt, dessen sandige Bestandteile das Meer hier abgelagert hat. An dem Priwall, dessen östliches, landfestes Ende die Mecklenburgische Grenze bildet, grenzt südlich die mit der Trave in Verbindung stehende Pötenitzer Wiek, welche wieder mit dem Dassower Binnensee in Verbindung steht. Auf der kleinen Insel Buchwerder (im Dassower See), die zu Lübeck gehört, befindet sich der einzige Standort von *Vincetoxicum officinale* in diesem Gebiet. — An der Holsteinschen Küste sind von pflanzengeographischer Wichtigkeit die Flora des Landes Oldenburg mit starkem „pontischem“ Einschlage, die „pontische“ Vegetation des Priwall und der Ufer der Untertrave oberhalb Travemünde.

Die durch den 320 m breiten Fehmarnsund von Oldenburg getrennte, 185 qkm große, sehr fruchtbare, aber fast waldlose Insel Fehmarn hat nur im Osten und zum Teil nach Süden hin Steilufer, sonst vorwiegend flache, oft durch Deiche geschützte Strandlandschaften, welche mehrfach durch morastige Binnenseen mit vorgelagerten Nehrungen zerrissen sind. Die Flora der Insel hat viel Ähnlichkeit mit der von Land Oldenburg.

b) Auch an der **Mecklenburgischen Küste**, die im allgemeinen einen nordostsüdwestlichen Verlauf nimmt, sind dem Diluvium angehörige Klintufer, die meist aus Geschiebelehm aufgebaut sind, zuweilen aber auch sandige Einlagerungen aufweisen, reichlich vertreten.

Östlich von der Trave-Mündung breitet sich eine niedrige Dünenlandschaft aus, die allmählich zu sanft ansteigenden Steilufern übergeht. In der Brooker Höhe erreicht das Klintufer seine höchste Erhebung; hier ist das in Mecklenburg so seltene *Equisetum maximum* besonders häufig. Auf den Vordünen herrscht oft das dünenbildende *Triticum junceum*, sehr selten in Gesellschaft der interessanten Kreuzung *Triticum junceum* × *Hordeum arenarium*. Etwa bis Boltenhagen dehnt sich der charakteristische Küstenabbruch des an das Meer herantretenden Diluvialplateaus; dann folgt ein dünenreiches Flachküstengebiet, das bogenartig die Wohlenberger Wiek umsäumt. Die tief ins Land eingreifende Wismarsche Bucht zeigt in ihrem großenteils alluvialen Küstengelände einen mannigfaltigen Wechsel: Südwärts von der mittelalterlichen Stadt liegt die Niederung des Schilfgrabens; westwärts lösen sich Vorwiesen, oft ausgezeichnete Halophytenverbände tragend, mit Heidmooren, niedrigen Kliffküsten und schmalen Dünenzügen ab; ostwärts werden zahlreiche Moorrinnen, meist vertorfte Glacialtäler, von niedrigen Diluvialplateaus insel- oder halb-

[1]) Im Binnenlande fast in gleicher geogr. Br. bei Segeberg.

inselförmig eingeschlossen; selten treten die letzteren, wie bei Fischkate und Gr. Strömkendorf, an den Strand, der dort, wie allerorts an der Küste fehlt, „wo phytogene Bildungen (Rohr- und Hochbinsenbestände) sich auf einen sumpfartigen Untiefensaum in das Meer vorschieben". Nordwestwärts von Wismar liegt die kleine, stark abbrechende Insel Walfisch, die an ihrem Nordufer eine artenreiche *Atriplex*-Flora besitzt. Zwischen dem Breitling und der Wismarschen Bucht schiebt sich die Insel Poel ein, deren nördliche Klintufer bei Kaltenhof unter starkem Abbruch zu leiden haben. Westwärts von diesen dehnt sich ein typisches Heidemoor, dem eine schmale Dünenzone vorgelagert ist. Die Südküste der Insel erfährt durch den Kirchsee einen tiefen Einschnitt, auf den ihn begleitenden Wiesen überraschen uns zahlreiche Halophyten, darunter eine Anzahl solcher, die sich in der Nähe der Ostgrenze ihres mitteleuropäischen Vorkommens befinden (wie *Lepturus incurvatus*). An den Breitling, der den Eindruck eines Haffsees hervorruft, schließt sich die große Wiek an, im Nordosten von der sich nach dem offenen Meere zu rasch verbreiternden Halbinsel Werder begrenzt. Nördlich von diesem morphologisch sehr interessanten Gebilde liegt das große Salzhaff, an das in südöstlicher Richtung eine zweimal ausgebuchtete Flachküste herantritt und nordwestlich von der Halbinsel Wustrow eingeschlossen wird. Wustrow besitzt an seiner Außenküste stark zerklüftete Steilufer, die in selten schöner Ausbildung die landzerstörende Tätigkeit der Atmosphärilien und die wegspülende Wirkung der Wellen zeigen. Auf dem Kieler Ort, der östlichen Halbinselnehrung der Halbinsel Wustrow, zieht sich an der Außenküste ein 200—300 m breites Dünenplateau hin. Nordöstlich von dem sich stark verschmälernden Wurzelende der Halbinsel wird der fast geradlinige Küstenverlauf von niedrigen Klintufern begleitet, die selten bis zu 10 m ansteigen. Dann treten wieder die Dünenlandschaften mit ihrer gleichmäßigen Flora in den Vordergrund, die dort, wo die Küste nach Osten umbiegt, einen schilfreichen Binnensee, den Rieden umgrenzen. Während vorhin meist kleinere Gehölze die Küstenflora beeinflußten, zeigt sich bei Arendsee das erste zusammenhängende Strandwäldchen, das zum Meere mit einer Klintküste abschließt. Die gleichmäßige Uferlinie erfährt erst östlich vom Seebade Heiligen Damm eine auffallende Änderung. Hier wird das Steilufer von einem etwa 2,5 km langen Uferwalle, dem „Heiligen Damm", begleitet, der aus größeren und kleineren Geröllen aufgebaut ist. Eine ähnliche Bildung, aber weit weniger großartig, schließt die Talniederung bei Fulgen gegen die See ab. Südlich vom „Heiligen Damm" liegt der verwachsene Conventersee in einem weiten Moorgelände — der Typus eines Moorstrandsees, der in dem Liegenden der vertorften Uferzone Ablagerungen der Litorinazeit aufweist. Westlich von Warnemünde gelangt man zu dem hohen Abbruchsufer der Stoltera, die durch ihre prächtigen Aufschlüsse der Diluvialablagerungen unter den norddeutschen Geologen einen Ruf besitzt. Sehr ausgeprägte Nischenbildungen, die durch Wegführung des in den Klint eingelagerten Sandes entstanden sind, lassen sich östlich vom Kap Stoltera verfolgen. Südlich von Warnemünde erstreckt

sich der Breitling, die horizontale Verlängerung des vertorften Glazialtales der Warnow. An die östliche Ausbuchtung dieses Limans tritt ein großes Waldgebiet, die Rostocker Heide, heran, das das große Moor mit einem Strandsee, dem Heiligen See, bis zum Meeresufer einschließt. Diesem Heidemoor ist der größte zusammenhängende Dünenzug Mecklenburgs vorgelagert, der sich an die Alluvialbildungen des westlichen Neuvorpommerns anschließt. Die nordostwärts davon gelegene Kliffküste besteht aus Heidesand, der auf Geschiebemergel ruht. Von Warnemünde bis Wustrow finden sich an zahlreichen Stellen der Küste Anschnitte von Heidetorflagern, die denen der landeinwärts gelegenen Moore völlig entsprechen und mit ihnen in Zusammenhang stehen. Oft reichen sie, am Strande von Dünen bedeckt, als submarine Moore in die See hinaus. Sie sind also wesentlich verschieden von jenen Moorschollen, die durch den Druck transgredierender Dünen in die Strandzone gebracht werden. Wie die Untersuchungen von Geinitz und Weber (1904) ergeben haben, handelt es sich hier um Beweise für eine stattgefundene Landsenkung, die ausgangs der postglazialen Föhrenzeit begann.

Von Dierhagen ab beginnt das Boddenküstengebiet, in dem eine einfache glatte, seltener gebuchtete Außenküste einer sehr gegliederten und formenreichen Binnenküste gegenübersteht, hier zunächst die gelappte Küste des Saaler Boddens. Bei Ribnitz befindet sich eine jener in Meeresnähe gelegenen Solstellen, die von mir (1910 b) anderweitig als pseudomarine Salzstellen bezeichnet wurden. Nordostwärts von Arendshoop (mit einer an der Außenküste befindlichen Solstelle) beginnt

c) **das pommersche Küstengebiet.** Während bisher die diluviale Kliffküste vorherrschte und ausgedehntere Dünenbildungen zu den größten Seltenheiten gehörten, nehmen in Pommern Stranddünen an Zahl und Größe zu und herrschen schließlich an der Glattküste östlich von Kammin vor. Auch an den pommerschen Steilküsten, die ebenfalls nur aus weichem Gestein (Geschiebemergel oder auf Rügen aus obersenoner Kreide) bestehen, ist Küstenabbruch in größerem Maßstabe zu beobachten. Selten sind Schollen anderer erdgeschichtlicher Phasen in das Diluvium eingebettet, so Dogger am Strande östlich von Wollin und Malm an der hinterpommerschen Küste unweit Dievenow. Am Steilufer bei Jershöft erscheinen Braunkohlenschichten verschiedener Art, stark gestört und verworfen und mit Glaukonitsanden gemischt.

Von Ahrenshoop, woselbst die Küste ebenso wie auf Zingst durch Pfahlbuhnen in doppelter Pfahlreihe geschützt wird, bis zum Prerow-Strom dehnt sich der Darß. Hier tritt uns eine eigenartig gestaltete Dünenlandschaft entgegen, deren einzelne Züge von dem Orte Prerow nach Westen fächerartig auseinander laufen. An den Darß lehnt sich die Insel Zingst an, vom Festlande durch die Fitt, den Barther Bodden und die Grabow getrennt. Zwischen Prerow und dem Orte Zingst machen sich ebenso wie in der Rostocker Heide Zeichen für eine frühere Landsenkung bemerkbar. Hier liegen zwei Torfschichten, von denen die obere zweite Kiefernzapfen enthält, in den kiesigen

Ufersanden. Daß z. Z. dieser Senkungen bereits menschliche Siedelungen bestanden, dafür zeugen die von DEECKE (1907) hier aufgefundenen neolithischen Artefakte. Nach Osten zu setzt sich an die Insel der sogenannte Bock an, eine Untiefe, die sich bei niedrigem Wasserstande aus dem Meer erhebt, ja sogar zeitweise die ersten Anfänge einer Landvegetation trägt. An die gegenüberliegende Festlandsküste schließen sich ausgedehnte Moorwiesen, denen niedrige Uferwälle vorgelagert sind; zuweilen fehlt der Strand ganz, und dann bilden *Phragmites, Juncus maritimus, Scirpus tabernaemontani*[1]) und *Sc. maritimus* ausgedehnte Verlandungszonen. Kurz vor Barhöft steigt die Küste zu einem diluvialen Klint an und erreicht bei Kap Barhöft ihre höchste Erhebung, um sich dann in der Nähe der Prohner Wiek zu senken. Östlich von Stralsund zieht sich eine niedrige Kliffküste hin, einen breiten Vorstrand freilassend. Weit verbreitet sind hier faulende *Zostera*-Matten bewohnende *Atriplex*-Wiesen; oft treten aber auch *Phragmites*- und *Scirpus*-Zonen, gemischt mit *Apium graveolens* und *Oenanthe lachenalii,* in den Vordergrund.

Rügen, nicht allein die größte, sondern auch die anmutigste aller deutschen Inseln, wird durch den Fehmarnsund vom Festlande geschieden. In der Küstenbildung herrscht die Steilküste vor, die entweder, wie auf Jasmund und Arkona, aus obersenoner Kreide besteht, oder sich aus Geschiebemergel zusammensetzt, wie beispielsweise am Nordpeerd bei Göhren und auf der Halbinsel Zudar, oder aus Sanden und sandigen Geschieben aufgebaut ist, wie an der Granitz und am Thiessower Höft, auf der Insel Vilm u. a. a. O. Die südlichen Klints bergen die Standorte des bemerkenswerten *Mulgedium tataricum.* Die größte Dünenbildung der Insel besitzt die Schaabe. Hier umspannt der etwa 8 km lange Dünenzug in einem zur See geöffneten Bogen das Tromper Wiek. Mit ihm haben die größte morphologische Ähnlichkeit die Dünen der schmalen Heide, welche die Basis der Prorer Wiek bilden. Von geringer Ausdehnung sind die Dünen am „Großen Strande“ zwischen Thiessow und Göhren, die zwischen Göhren und der Granitz am Außenrande der Baber Heide und endlich die des Wittower Bugs. Die letztern erhalten in *Silene viscosa* eine eigenartige Dünenpflanze. — Der Westküste sind einige Inseln (Oehe, Ort, Libitz, Ummanz, Hiddensoe) vorgelagert, von denen Hiddensoe auch für den Botaniker die wichtigste ist. Mit ihr im Zusammenhang steht jetzt der Gellen, eine flachwellige Dünenlandschaft; nördlich davon dehnt sich eine Heide, die durch einen dünenähnlichen Sandstrand vom Meere abgegrenzt wird, und vom Kirchdorfe Kloster[2]) ab steigt das Diluvium zu einem Hochplateau mit steiler Küstenbildung an, die nicht selten „gemischte“ Ufer aufweist, d. h. solche, die aus Kreide-, Geschiebemergel- und Sandschichten zu-

[1]) Die Nomenklatur entspricht im allgemeinen derjenigen in „ASCHERSON u. GRAEBNER, Flora des nordostdeutschen Flachlandes“, mit der Abänderung, daß Doppelnamen vermieden und alle Artnamen klein geschrieben sind.

[2]) Den im Pfarrgarten zu Kloster wachsenden stattlichen Stamm von *Pirus suecica* halte ich im Gegensatz zu CONWENTZ nur für angepflanzt.

sammengesetzt sind. An diesen Stellen zeugen die zahlreichen größern und kleinern zum Strande abgestürzten Geschiebe von den durch Wind, Grundwasser, Atmosphärilien und den Meereswellen hervorgerufenen intensiven Küstenabbrüchen.

Am Festlandsufer des Greifswalder Boddens liegen zwei Solstellen in Meeresnähe, die von Mesekenhagen und Greifswald. Im Greifswalder Bodden interessiert die kleine Insel Oie, eine Sammelstelle nordatlantischer *Atriplex*-Arten. Vom Festlande durch die Peene geschieden, erstreckt sich in nordwestlicher Richtung die Insel Usedom mit ihrer vielfach ausgebuchteten Binnenküste. Auch hier wird der Strand durch das Auftreten einiger pseudomariner Salzstellen gekennzeichnet (Peenemünde, Heringsdorf, Swinemünde). In seinen nordwestlichen und südöstlichen Teilen prävalieren die Dünenbildungen. Zwischen Heringsdorf und Zinnowitz erreichen die mannigfaltig gestalteten Steilufer eine ansehnliche Höhe, oft von prächtigen Rotbuchenbeständen eingefaßt. Auf der Insel Wollin treten die Dünen bis an die Laubwaldungen der Oberförstereien Misdroy und Warnow heran und sperren den Coperower See ab, den Rest einer früher ausgedehntern, jetzt verlandeten Wasserfläche, die ehedem mit der Dievenow in Verbindung stand. Die Steilküsten Wollins zeigen ebenso wie diejenigen Usedoms Böschungen mit steiler Ober- und flacher Unterböschung, die auf die Ausbildung von Vegetationszonen einen wesentlichen Einfluß ausüben. Das die Südküsten bei der Insel bespülende Stettiner Haff besitzt Boddencharakter.

Während bislang die die Ostsee begleitenden Dünen als Vordünen, die oft künstlich angelegt waren, oder als Vordünensysteme, die zuweilen in parallelen Wällen die Küste begleiteten, auftraten, beeinflussen östlich der Dievenowmündung bereits Dünenzüge den Strand, zwar zunächst nur niedrige und schmale Gebilde, die auf weiter Strecke noch von Kliffs abgelöst werden. Aber schon bei Treptow werden sie großartiger und östlich von Jershöft schimmern bereits die weißen Wanderdünen durch das dunkle Nadelgrün zerstreuter Strandwälder. Hier wehen die vorherrschenden Westwinde über die See hinweg, und starke Brandungen werfen reichlich Material für die Dünenbildung auf den breiten Strand. Auf diese Ursache ist auch der gleichmäßige Verlauf der hinterpommerschen Küste zurückzuführen. Die rundlich oder länglich geformten Küstenseen, die parallel mit der Längsachse der Küstenlinie liegen, sind ursprünglich meist Meeresbuchten gewesen und werden heute durch nehrungsartige Landzungen mit schmaler, versandeter Mündung von der See geschieden.

Bei Dievenow und noch weiter ostwärts liegen die Dünen auf diluvialem Lehm, der das Niveau des Ostseespiegels oft überragt. Kurz vor dem Orte Hoff steigt der Kliff allmählich an, zwar hin und wieder noch von einer dünnen Schicht Dünensand[1]) bedeckt. Bei Hoff selbst fallen die diluvialen Wände in einer Höhe von etwa 20 m steil zum Vorstrande ab, deutliche Zeichen fort-

[1]) Aufgesetzte Dünen.

schreitenden Abbruchs zeigend. Hinter dem Dorfe Hoff senkt sich das Ufer und wird von einem niedrigen Dünenzuge eingenommen, der den Horst-Eiersberger See gegen die Ostsee begrenzt. Vor dem Abflusse des stark brackigen Küstensees erstreckt sich eine kleine Landbarre, auf der merkwürdiger Weise *Zostera marina* wächst. Weiter östlich zeigen sich niedrige Dünenketten, deren Seeseite meist an moorige Heidelandschaften herantritt. Bei Kamp schiebt sich eine schmale Nehrung bis zum Abfluß des Kamper Sees vor, dem bekannten Standort der seltenen *Bulliarda aquatica.* Dem breiten Dünenzuge zwischen Kolberger Deep und Kolberg schließt sich südwärts das von Botanikern viel begangene Kolberger Moor an. Ähnlich gestalten sich die Verhältnisse ostwärts von Kolberg an der sogenannten Maikuhle, auch hier bilden die Dünen die Grenze zwischen dem Strande und einer Moorlandschaft, dem Salinenmoor. Dann wechseln ansteigende und fallende Diluvialufer mit kleinen Dünenbildungen ab. Erst kurz vor Möllen ist Alleinherrscherin die Düne, die sich auf den Nehrungen der Jamundschen und Buckowschen See fortsetzt, später die triste Heidemoorlandschaft südwestlich von Rügenwaldermünde vom Meer trennt und bis Jershöft (mit einer kleinen Unterbrechung auf der Nehrung des Vitter Sees) hinreicht. Dann steigt die Jershöfter Diluvialkämpe plötzlich an und bricht 10 bis 20 m hoch zum Vorstrande ab. An der Ostseite des etwa auf 2 km an das Meer heranreichenden Plateaus setzt sich ein bis Stolpmünde hinziehendes, stellenweise bis 30 und mehr Meter ansteigendes Dünengebiet an, aus dem zuweilen Diluvialboden hervorragt. Meertorf ist im Gebiet des öftern zu beobachten. Zwischen Stolpmünde und Alt-Strand zeigt sich ein ähnliches Bild wie östlich von Kolberg: Gewissermaßen streiten hier Diluvium und Dünensand um die Vorherrschaft am Meeresufer. Dann wird der Vorstrand schmäler und die Kliffküste höher, die schließlich in den Korden, dem schönsten Strandbilde in Hinterpommern, eine Höhe von annähernd 30 m erreicht. — An der Gardeschen See und dem Dolgensee wird die Düne höher und breiter. Wir befinden uns im größten Dünengebiet Hinterpommerns, das sich bei Scholpin bis zu 56 m auftürmt und die Nehrung des großen Lebasees völlig einnimmt. Am Strande überraschen die großen Mengen angespülten Seetorfs, zwischen denen zuweilen Reste alter Baumstümpfe reichlich vorhanden sind. Östlich von Leba zieht sich parallel zum Strande der Sarbsker See hin, eine Mulde hinter den hohen Dünen anfüllend, die sich bis zur westpreußischen Grenze dehnen und dann darüber hinaus fortsetzen. Bei Leba und weiter östlich bei Wierschutzin breiten sich die bedeutendsten und wohl auch noch von der Kultur am wenigsten berührten Heidemoore Hinterpommerns aus, das Leba- und das Wierschutziner Heidemoor.

d) **Die Westpreussische Küstenlandschaft**[1]), welche den größten Teil der Danziger Bucht umgrenzt, wird durch die Weichsel in zwei morphologisch und geologisch heterogene Gebiete gegliedert. Östlich des Stromlaufs dehnt sich

[1]) Vgl. H. Preuss, Vegetationsverhältnisse der westpreußischen Ostseeküste. Danzig 1910.

ein dem alluvialen Schwemmland vorgelagerter Dünenstreifen, der bei Bodenwinkel in die Frische Nehrung übergeht. Westlich der Weichsel wird die Konfiguration der Küste mannigfaltiger; Klints herrschen hier vor. Sie besitzen zwischen Hoch-Redlau und Gdingen und besonders bei Chlapau in der Nähe von Rixhöft schöne miocäne Aufschlüsse, die sich auf der zuerst genannten Strecke etwa 4 km weit verfolgen lassen und bei Chlapau jene erheblichen Braunkohlenflöze mit reicher miocäner Flora zeigten.

Östlich von der Piasnitz, die das Wasser des brackigen Zarnowitzer Sees der Ostsee zuführt, beginnt die westpreußische Küste, die hier zunächst Dünenzüge aufweist, welche an der Seeseite an Strandwälder und Heidemoore heranreichen. Nach Karwenbruch zu, einer holländischen Niederlassung, nimmt der Dünensaum an Breite und Höhe ab, und bei Tupadel schiebt sich zwischen ihm und dem kurzen Endmoränenzuge von Ostrau das Wiesenmoor der Czarnau ein, das in seinen südlichen Teilen an das Bielawa-Moor hinreicht. Von dem mit Hippophaës-Gebüschen bestockten Habichtsberge setzen ostwärts wieder Steilufer ein, der Abfall der bis zu den Wiesenmooren der Plutnitz reichenden Schwarzauer Kämpe. Zwischen Chlapau und Großendorf gliedert sich an das Diluvialgebiet in Nordsüdostrichtung eine Hakenbildung, die Halbinsel Hela, an, welche die Putziger Wiek nach der offenen See hin abgrenzt. Zwischen Großendorf und Schwarzau ist dem Kliff ein schmales Küstenmoor mit reichem Halophytenflor vorgelagert. Das nach der Mündung hin weit geöffnete Tal der Plutnitz wird an der Wiek durch phytogene Bildungen (Rohrsumpfformationen) charakterisiert. Südöstlich von Putzig tritt eine andere moränenartige Aufschüttung, die Putziger Kämpe, an die See heran, die von der noch höhern Oxhöfter Kämpe durch ein breites vertorftes Glacialtal, dem von der Rheda durchschnittenen Brückschen Moor, geschieden wird. Das letzte Hochplateau, das an der Küstenbildung teilnimmt, ist die einige reiche Standorte von *Pirus suecica* bergende Hoch-Redlauer Kämpe, nordwärts durch das Kielauer- und Gdinger Moor begrenzt. — Südlich von Zoppot schiebt sich zwischen der Küste und dem Abfall der diluvialen Höhe eine ansehnliche Terrassenebene ein, die ihr Dasein den Fluten eines glacialen Schmelzwasserstromes oder Stausees verdankt, der hier seine erodierende und absetzende Tätigkeit ausübte, während noch nördlich in der Bucht das Inlandeis lagerte und den Wassern den Ausweg dorthin versperrte.

Jenseits der alten Weichselmündung beginnt das eigentliche Gebiet der Alluvionen, die von jetzt ab die westpreußische Küste kennzeichnen und auf der Frischen Nehrung an Großartigkeit zunehmen. Die Frische Nehrung[1]) kann in geomorphologischer Beziehung nicht gut von dem ebenfalls den Namen „Nehrung“ führenden schmalen, sandigen Küstensaum getrennt werden, der sich von Weichselmünde bis zum Hafforte Bodenwinkel hinzieht und das frucht-

---

[1]) Vgl. H. Preuss, Die Vegetationsverhältnisse der Frischen Nehrung westpreußischen Anteils. Danzig 1906.

bare Niederungsland dammartig von den grünen Fluten der Ostsee scheidet. Die zu ansehnlicher Höhe ansteigenden Dünenzüge weisen im Gesamtgebiet einen mannigfaltigen Wechsel auf: Lange Ketten mit vorgelagerten Haken, Einzeldünen und Dünenkuppen füllen das Gelände. Überall aber zeigt sich die fortschreitende Dünenkultur, und erst nordöstlich von Schmergrube beginnt das Reich der Wanderdüne, die aber auch von Jahr zu Jahr durch menschliche Hand mehr und mehr zum Stillstande gezwungen wird. Der weitaus größte Teil der Nehrung westpreußischen Anteils wird von der Oberförsterei Steegen eingenommen, die eine Längenausdehnung von 65 km aufweist und in ihrer größten Breite nur 2,7 km mißt. Im Kamelrücken bei Kahlberg erreicht die bis zum Haff vorgedrungene, jetzt festgelegte Wanderdüne eine Höhe von 50 m, die höchste Erhebung im westpreußischen Dünengebiet.

Nordöstlich vom Fischerhaus „Grenzhaus" beginnt der ostpreußische Teil der Frischen Nehrung und damit

e) **die ostpreussische Küste.** Vorerst herrscht noch die Wanderdüne, aber bereits bei Großbruch zeigt sich Hochwald, der anfangs des vorigen Jahrhunderts auf frischem, flachgründigen Sandboden angesamt wurde und heute mit seiner reichen Unterholzausbildung (*Juniperus communis*) den Eindruck völliger Urwüchsigkeit macht. Im weiteren Teile der Nehrung wechseln festgelegte Dünen und Wanderdünen, Heiden und Saliceten, Kiefern und Bruchwaldpartien. — Von der Frischen Nehrung, den Alluvionen der Nogatmündung, dem Abfall des preußischen Höhenzuges in Ostpreußen, oft ein weites Alluvialland freilassend, und von der Südküste des Samlandes umgrenzt, dehnt sich das 540 qkm Flächeninhalt umfassende Frische Haff.

Von Pillau zieht sich nach Norden die Westküste des Samlandes, die nach Form und Bau in zwei verschiedene Abschnitte zerfällt, von denen der südliche, bis zum Dorfe Sorgenau reichend, eine nahezu 24 km lange Ausbuchtung begleitet. Anfangs beherrschen niedrige Dünenzüge das Strandbild, dann folgt Kliffküste, die selten Miocän zeigt. Weiter nördlich (im zweiten Abschnitte) der samländischen Küste gehört aus dem Diluvium hervortretendes Tertiär noch immer zu den Seltenheiten. Erst in der Nähe von Kraxtepellen ändert sich das Bild. Hier lassen sich oligocäne und miocäne Schichten auf einer Strecke von etwa 6 km verfolgen. — Die Nordküste zeigt das Tertiär in erheblich größerer Ausbreitung, zuweilen nur von einer dünnen Diluvialschicht überlagert, meist aber als Schollen (wie die Miocänscholle in einer Schlucht am Strand von Georgenswalde) in das Diluvium verschleppt. — Der nordsamländischen Küste sind großartige Terrassenbildungen eigentümlich. Im nordwestlichen Gebiet steigen die Ufer bis 60 m an und erzeugen Terrassen von annähernd 110 m Breite; oft wechselt das einfache Terrassenprofil mit mannigfaltig gestalteten Doppelterrassen ab. Nicht selten zeigt sich die Wirkung des Küstenabbruches in großem Maßstabe. Das Gesamtgebiet wird von zahlreichen Erosionsrinnen durchbrochen, die Landschaftsbilder erzeugen, in denen sich der herbe Reiz des Nordens mit der Lieblichkeit Thüringer Land-

schaften paart. — Während an der Westküste nur kleinere Gehölze, von denen das größte der Wald von Lochstädt ist, an das Ufer herantreten, wird der Strand von Warnicken bis Wangenkrug durch zahlreiche Ausläufer des Warnicker Forstes gekennzeichnet, die sich bis an den Kliff hinziehen und auf die flachen Böschungen Vorposten des Baumwuchses entsenden. Bei Eisseln senkt sich die Küste erheblich und steigt erst hinter Kranz (an der Wurzel der Kurischen Nehrung) allmählich an. Vielfach erhöht hier dem Geschiebemergel aufgelagerter Heidesand die Uferfläche; später senkt sich das Diluvium, und Dünen nehmen seine Stelle ein. So führen die Lagerungsverhältnisse allmählich in den eigentlichen Landschaftstypus der Kurischen Nehrung ein, in das Gebiet der Wanderdüne. Bis kurz vor Sarkau zieht sich noch schöner Hochwald hin, an einer Stelle die seltene *Gymnadenia cuculata* bergend. Nördlich von Sarkau beginnt der Kunstwald, die Plantage, die sich hinter den Dünenzügen zum größten Teil aus *Alnus glutinosa* zusammensetzt, zwischen deren hochstelzigen Wurzeln sich die freudig grünen Polster der *Stellaria frieseana* ausbreiten. Allmählich verschwindet der mesophile Vegetationscharakter, die „preußische Wüste“ beginnt. Weit dehnen sich die schneeigen Dünenketten — dem Haffe entgegen wandernd. Zwischen den Stranddünen und den Wanderdünen erstrecken sich muldenartige Vertiefungen, die Palwen, reich mit Saliceten ausgestattet, oft Reste alter Dünen (Kupsten) oder Ansätze zu neuen Innendünen zeigend. Kurz vor Rossitten umfängt uns wieder der Hochwald, im Westen einen kleinen Waldsee den „Pelk“ umschließend; nördlich davon füllt eine Moorlandschaft das Gelände, das den Ornithologen so bekannte „Möwenbruch“. Rossitten selbst liegt auf einem aus Geschiebemergel bestehenden Diluvialplateau, das sich inselartig aus der Dünenlandschaft emporhebt. Hinter Rossitten erstreckt sich wieder eine Plantage; dann beginnt von neuem ein weites Dünengebiet, das bis Pillkoppen direkt an den Waldrand grenzt. Bei Nidden, dem nächsten Orte, hat sich ein Stück des alten Nehrungswaldes erhalten — reich an Pirolaceen —, an den sich wieder die „Sandwüste“ anschließt, die hier durch zahlreiche Triebsandstellen ausgezeichnet wird. Die kleinen Plantagen von Preil und Perwelk vermögen die Monotonie der Landschaft nicht zu mildern. Dagegen wird das nördlich davon gelegene Schwarzort von dunklem Nadelwald umrahmt, in dem *Picea excelsa* vorherrscht. Nordwärts von Schwarzort ist der Blocksberg, eine ehemalige Wanderdüne, festgelegt. An ihn schließt sich eine bis zum Sandkruge bei Memel erstreckende Plantage an. — Zwar zeigen viele Dünenzüge des Gesamtgebietes den Einfluß der Dünenkultur, aber noch viele Jahrzehnte hindurch wird die Wanderdüne die herrschende Formation der Kurischen Nehrung sein. — Zwischen Nehrung und Festlandküste dehnt sich das Kurische Haff, in das der Memelstrom seine Wasser entsendet. An seiner Süd- und Westküste breiten sich eine größere Zahl Hochmoore aus, deren nordischer Vegetationscharakter stark an die Flora des russischen Baltikums erinnert. Das südwestlichste unter ihnen ist das Schwentlunder Hochmoor, dann folgen (nur die

größern seien hier aufgeführt) das große Moosbruch, das Bredzuller, das Rupkalwer, das Schwenzelner und das Tyrus-Hochmoor.

So zeigt die deutsche Ostseeküste in ihrem Verlaufe einen mannigfaltigen Formationswechsel, die Vorbedingung zu einer abwechslungsreichen Vegetation.

II. Das Klima.

Die klimatischen Eigentümlichkeiten der Ostseeküste zeigen nur in ihren Grundverhältnissen eine gewisse Übereinstimmung. Die meridionale Ausdehnung der Küstenlandschaft, ihre unterschiedliche Streichungsrichtung und vertikale Gliederung bedingen zahlreiche Modifikationen in der Höhe der Niederschläge, der Luftfeuchtigkeit und der Temperatur. Diese meteorologischen Verhältnisse, graphisch dargestellt, ergeben ein buntes Mosaikbild.

a) **Die Niederschlagsverhältnisse.** Von nicht unwesentlicher Bedeutung für die räumliche Verteilung der Niederschläge ist der Einfluß der Streichungsrichtung der Küste. KREMSER (1900) sagt darauf bezugnehmend: „Ein nach Westen offenes Küstenland empfängt den Niederschlag, so zu sagen, aus erster Hand und muß also am reichlichsten damit bedacht sein, wogegen eine östlich gerichtete Küste mit dem überlandigen Winde nur Reste des dem Binnenlande zukommenden Niederschlags erhalten und daher trocken sein wird.“ Eine Bestätigung dieser Ausführungen bietet uns die Verteilung der Niederschläge am Ostseestrande. Man erhält:

für den ostwärts gerichteten Küstenteil aus 4 Stationen ein Mittel von 483 mm
„ „ nordwärts „ „ „ 8 „ „ „ „ 543 „
„ „ westwärts „ „ „ 6 „ „ „ „ 658 „

Daneben ist die Einwirkung anderer Faktoren (z. B. vertikale Gliederung) für die Erklärung des komplizierten Bildes, das uns die Niederschlagsverhältnisse der Küste bieten, in Betracht zu ziehen.

HELLMANNS Provinzregenkarten zeigen uns, daß die am Meere zunächst gelegenen Landschaftsstriche eine geringere Niederschlagshöhe aufweisen als die benachbarten Festlandsteile. Hierfür sind oft lokale Verhältnisse bedeutungsvoll, oft die Niveauunterschiede des Gesamtgebietes. Östlich von Labiau zwischen Deime und Gilge wird das Kurische Haff von einem nur eine mittlere jährliche Niederschlagshöhe von 550—600 mm aufweisenden Saum umgrenzt, der auf der Kurischen Nehrung zwischen Pilkoppen und Sarkau wiederkehrt. Es ist sehr bemerkenswert, daß sich diese lokalen Verhältnisse in der Physiognomie des Vegetationsbildes wiederspiegeln, denn gerade die auf der Nehrung gelegene Enklave weist einen auffälligen Mangel an ombrophilen Pflanzenvereinen auf. Ähnliche Verhältnisse begegnen uns in Westpreußen (Steilküste zwischen Großendorf und Rixhöft), in Pommern, Mecklenburg und fast allgemein in Schleswig-Holstein, wenn gleich hier die im Verhältnis zu den östlichen Gebieten prozentual hohen Niederschläge der Pflanzenwelt schon an und für sich einen mehr ombrophilen Charakter verleihen.

Mit der räumlichen Verbreitung der Niederschläge steht die Verbreitung der Küstenmoore in innigem Zusammenhange. So weisen die niederschlagsreichen Gebiete bei Putzig und Neustadt 12,9 %[1]), Leba und Lauenburg 15,4 %, das Gebiet südlich von Stralsund sogar 23,7 % und dasjenige von Kappeln 14,2 % Moorboden auf. Die Grenzen der großen Moorgebiete des Memeldeltas fallen mit einer Jsohyete von 700 mm zusammen. Ähnliche Beispiele stehen in großer Zahl zur Verfügung.

Strittig ist die Bedeutung des Waldes für die Regenmenge. Über jeden Zweifel steht aber die Ansicht, daß die Waldgebiete der Luft weit mehr Feuchtigkeit zuführen als freie Flächen, zumal das Grundwasser im Walde höher reicht als in waldlosen Geländen. Da der Wind die Masse des von ihm abgegebenen Wasserdampfes in abwärts gelegene Landstriche führt, kommen diese Wasserdämpfe anderen Gebieten zu Gute, eine Erscheinung, die sich an der ostpreußischen Küste des öftern zeigt.

Eine vergleichende Übersicht der Niederschlagshöhe des Gesamtgebietes in mm veranschaulicht uns die nachstehende Tabelle.

1886—1890 (Mittel)	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahres Mittel
Memel	37,6	31,0	40,4	36,6	30,6	41,8	78,2	57,6	64,6	68,8	53,0	37,2	577,4
Brüsterort . . .	24,0	17,4	30,8	28,6	39,4	35,2	75,4	73,6	76,8	67,4	42,4	29,6	540,6
Pillau	16,6	15,2	17,0	20,2	36,2	28,2	75,8	82,0	67,6	61,2	34,0	18,4	472,4
Neufahrwasser . .	27,2	14,4	25,8	41,8	41,8	56,8	76,6	75,6	64,8	72,8	36,0	19,2	552,8
Hela	24,0	15,8	23,6	33,6	48,2	49,4	97,2	72,0	58,6	72,0	30,6	20,6	545,6
Rixhöft	21,4	12,0	19,4	28,2	46,8	37,6	76,4	64,0	50,0	57,0	29,6	18,6	461,0
Leba	30,8	21,6	25,4	33,2	40,8	42,6	101,0	78,8	73,4	68,4	32,8	38,4	587,2
Stolpmünde . . .	26,6	10,6	24,4	24,6	40,4	35,0	99,6	58,0	68,4	48,8	27,8	20,2	484,4
Rügenwaldermünde	38,4	21.2	37,8	34,6	43,8	47,2	104,4	79,6	55,8	63,4	40,6	31,0	597,8
Kolbergermünde .	37,0	24,6	45,2	36,0	44,0	45,6	23,8	60,0	62,0	64,8	33,2	34,2	570,4
Swinemünde . . .	39,6	12,6	32,6	28,6	48,6	39,0	80,6	43,6	40,0	60,0	27,8	22,2	467,2
Wittower Posthaus	21,6	5,8	22,4	14,0	47,6	30,8	78,2	54,0	33,8	54,0	27,8	20,2	410,2
Darsser Ort . . .	31,8	11,2	30,8	30,4	39,2	29,6	88,0	72,4	37,0	71,4	44,2	34,2	520,2
Warnemünde . .	22,8	16,8	27,2	36,0	36,0	31,0	72,8	51,0	24,0	55,4	30,8	20,4	424,2
Wismar	30,2	23,0	37,8	40,6	57,4	35,8	81,4	58,2	44,2	70,8	34,6	31,2	545,2
Lübeck	39,8	40,2	43,4	30,6	51,6	49,2	72,2	81,6	65,6	98,6	61,2	56,8	690,8
Travemünde . . .	27,4	22,6	39,6	44,0	63,8	32,6	108,0	48,8	40,8	63,4	41,4	28,8	561,0
Marienleuchte (Insel Fehmarn) . . .	22,6	10,4	34,0	42,0	53,2	41,2	79,8	52,0	39,6	60,8	36,8	29,0	501,4
Friedrichsort. . .	40,6	29,8	48,8	47,8	54,4	55,4	102,2	63,4	46.8	81,8	49,0	36,2	656,2
Kappeln	35,0	24,4	53,8	47,2	44,4	64,2	78,2	87,4	52,6	91,4	62,4	38,0	679,0
Apenrade	44,8	32,8	62,2	56,0	50,6	60,4	96,0	95,4	68,2	112,6	79,4	60,0	818,4

[1]) Krische, die Verbreitung der Moore in Deutschland (Kartenbeilage zur landw. Ztg. Berlin 1907).

Stellen wir diesen Zahlen die Niederschlagshöhe der Hochstationen des Binnenlandes gegenüber, so fällt uns manches Gemeinsame beider Gebiete auf. Hier wie dort ist der prozentuale Betrag der Sommerniederschläge zu Gunsten der Winterniederschläge verkleinert, deren relative Beträge demnach etwas größer sind als die der benachbarten Gebiete. KREMSER (1896) folgert hieraus, daß die Amplitude des jährlichen Ganges mit zunehmender Meereshöhe und mit Annäherung an die Ostseeküste geringer, d. h. also die Verteilung der Niederschläge über das Jahr viel gleichmäßiger wird.

Für die Vegetation ist die Verteilung der Regenfälle von hoher Bedeutung. GRAEBNER (1904) weist darauf hin, daß die Entwicklung der Keimlinge vieler Pflanzen durch unzeitige Niederschläge oder Trockenperioden stark gefährdet sind, daß dagegen ältere Pflanzen, an dieselben Stellen gebracht, normal gedeihen. — Einen tief eingreifenden Einfluß üben die periodischen Niederschläge auf die Fortpflanzung der Arten aus. Die Beobachtung, daß Trockenheit die Ausbildung der Sexualorgane befördert, übermäßige Feuchtigkeit dagegen hemmt, kann an der Küste sehr oft gemacht werden. So wird die Vegetationsdauer des östlichen *Corispermum intermedium* durch Regenfälle im September und Oktober erheblich verlängert, und im Herbste des Jahres 1907, einem an Niederschlägen reichen Zeitabschnitt, konnten auf der Frischen Nehrung bei Schmergrube am 28. Oktober zahlreiche Individuen beobachtet werden, deren Samen noch nicht bis zur keimfähigen Entwicklung vorgeschritten waren.

b) **Luftfeuchtigkeit.** Im allgemeinen ist die Luftfeuchtigkeit im Küstengebiet höher als im Binnenlande, — eine Tatsache, die durch die von der Seenähe abhängigen Erscheinungen: Seenebel, Verdunstung des Wassers u. a. erklärt wird. Jedoch kommen auch hier Abweichungen vor: So zeigt nach KREMSER (1896) Stettin in den Monaten Mai und Juni eine geringere relative Luftfeuchtigkeit (67 u. 68 mm) als Posen (68 u. 69 mm) und Görlitz (69 u. 69 mm). Von Osten nach Westen macht sich eine Zunahme der relativen Feuchtigkeit bemerkbar, die sich auch in der Verbreitung einiger atlantischer Pflanzen (*Erica tetralix*, *Myrica gale* u. a.) äußert. In den östlichen Gebieten gehören nach GRAEBNER (1904) die Winter- und auch die Frühlingsmonate infolge der herrschenden Nordost- und Ostwinde und der zunehmenden Temperatur bei abnehmender Bewölkung zu den trockensten Zeitabschnitten. Diesem Umstande ist vielleicht auch das späte Erwachen der Dünenvegetation auf der Frischen und Kurischen Nehrung zuzuschreiben.

Großen Einfluß auf die Luftfeuchtigkeit üben die Winde aus. Über die an der Küste in den einzelnen Jahreszeiten herrschenden Windrichtungen in Prozenten gibt uns die nachstehende Tabelle Aufklärung:

		N	NO	O	SO	S	SW	W	NN
Preußische Küste	Frühling . .	12	10	12	10	12	12	17	15
	Sommer . .	14	10	7	6	11	13	25	15
	Herbst . . .	6	6	9	12	24	17	18	7
	Winter . . .	6	6	10	13	19	17	20	9
Pommersche Küste	Frühling . .	12	15	14	7	8	12	19	12
	Sommer . .	9	12	9	4	9	13	25	18
	Herbst . . .	6	8	15	11	15	17	19	9
	Winter . . .	5	6	16	11	16	17	18	8
Mecklenburgische und Schleswig-Holsteinsche Küste	Frühling . .	12	8	13	11	11	17	14	13
	Sommer . .	10	11	7	7	12	21	19	12
	Herbst . . .	8	13	3	7	11	18	23	22
	Winter . . .	10	9	10	15	16	23	12	7

Im Frühlinge fördern also die gesteigerten Insolationsverhältnisse die Erwärmung des Landes rasch, und dadurch erreicht die Küste im Verhältnis zum Meere einen Wärmevorsprung, der sich in der Zunahme der vom Meere aufs Land wehenden Luftströmungen zeigt. Im Sommer prävalieren die Winde aus dem Ausschnitte der Windrose von SW nach NW, und im Herbste macht sich bereits die beginnende stärkere Wärmeausstrahlung der Küste in der Weise geltend, daß die Winde, welche vom Lande nach der See wehen, häufiger werden. Im Winter — und diese Tatsache tritt auf der Tabelle in den Vordergrund — stehen die Winde, welche vom Lande zum Meere wehen, prozentual am höchsten. Die herrschende Windrichtung während der Vegetationsperiode prägt sich vielfach in dem abnormen Baumwuchs an der Küste aus und zwar so, daß die Baumkronen der an der äußersten (am Meere gelegenen) Waldzone nach SW, zuweilen aber auch nach NW (z. B. bei Knudshöft, Gjenner Föhrde in Schleswig, bei Leba in Pommern) gerichtet sind. Allerdings finden wir in Strandwaldungen weit seltener erhebliche mechanische Beschädigungen (Astbrüche usw.) als in windstillen Strichen des Binnenlandes. Hierfür sind Wuchsformen und die Zunahme der Festigkeit der mechanischen Gewebe (infolge der Bildung von Zug- und Druckholz) verantwortlich zu machen. Man darf also hier von einer mechanischen Anpassung sprechen.

Wie Borggreve, Focke, Hansen und besonders Kihlmann uns gezeigt haben, ist die Windstärke von hohem Einfluß auf die Vegetation. Die durch den Wind hervorgerufene beschleunigte Transpiration übt ihren Einfluß auf Habitus und Anatomie unserer Küstengewächse so nachhaltig aus, daß der Wind in der ersten Reihe der ökologischen Faktoren steht, die in der Biologie der Küstenvegetation eine Rolle spielen. — Für das Gesamtgebiet bezeichnend

ist es, daß sich innerhalb des Jahres zwei Perioden unterscheiden lassen: eine stürmische (von Oktober bis März resp. April) und eine ruhige (von April resp. Mai bis Oktober).

Die Bewölkungsverhältnisse an der Küste werden durch folgende Mittel illustriert:

Stationen	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahr
Königsberg . . .	7,7	7,2	6,7	5,9	5,2	5,1	5,3	5,3	5,6	6,7	7,9	8,0	6,4
Neufahrwasser . .	7,6	7,9	7,2	6,5	5,9	5,7	6,1	6,2	6,1	7,1	7,9	8,2	6,9
Stettin	7,6	8,0	6,9	6,8	6,3	5,8	5,3	5,6	5,6	5,8	5,6	7,1	6,4
Neustrelitz . . .	7,8	6,9	6,2	5,7	5,2	4,7	5,7	5,2	5,0	6,2	6,9	7,2	6,0

Im allgemeinen dürfte die Bewölkung an der Küste stärker als im Binnenlande sein[1]). Neufahrwasser weist die höchste Ziffer in allen Monaten auf, Königsberg und Stettin differenzieren nur in den Sommermonaten, und das noch weiter vom Meere gelegene Neustrelitz besitzt das niedrigste Jahresmittel. Würden wir noch weiter südwärts gelegene Orte in Betracht ziehen, so wäre der Unterschied noch erheblicher. Wolken und Nebelbildungen setzen die winterliche Kälte herab, sind also von hoher Bedeutung für die Vegetation. — Innerhalb des Küstengebiets ist eine Zunahme der Bewölkung bemerkbar, die sich in der Zahl der Sommertage äußert, die von Ost nach West abnehmen.

Über die Verdunstungshöhe an der Küste liegt wenig einheitlich bearbeitetes Material vor. Im allgemeinen scheinen aber stärkere Niederschläge und größere Luftfeuchtigkeit (beeinflußt durch die Windstärke) die Verdunstung zu erhöhen. So kommt es vielleicht, daß die Vegetation nach Westen zu üppiger wird.

c) **Temperaturverhältnisse.** Die von Kremser bearbeiteten Tabellen des Memel-, Pregel- und Weichselwerkes, besonders aber diejenigen des Oderwerkes zeigen uns, daß die Ostsee einen nennenswerten klimatologischen Einfluß auf ihre Umgebung ausübt. Das Frühjahr ist infolge des vom Winter her noch kalten Wassers kälter als im Binnenlande. Der Herbst dagegen ist erheblich wärmer als im kontinentalen Gebiet, weil die Sommerwärme des Meeres noch nachwirkt. Winter und Sommer weisen zum Teil ozeanische Klimaerscheinungen auf. Diese Verhältnisse klingen in der Vegetation nach. Der Frühlingseinzug ist an der Küste meist immer etwas später als im Binnenlande bei gleicher Höhenlage und gleicher geographischer Länge und Breite.

Zeigen die Jahresmittel des Gesamtgebietes im allgemeinen auch nicht so erhebliche Abweichungen, wie man sie bei der Längenausdehnung des Gebietes

[1]) In Königsberg ist die Bewölkung stärker als am Strande.

erwarten könnte, so weist der Verlauf der Temperatur im Jahre erhebliche Unterschiede zwischen dem Westen und Osten auf.

	Winter[1])	Frühling	Sommer	Herbst	Unterschied zwischen Sommer und Winter
Memel	— 2,3	+ 4,7	+ 16,2	+ 7,8	18,5
Königsberg . . .	— 2,5	+ 5,3	+ 16,6	+ 7,5	19,1
Danzig	— 1,0	+ 6,1	+ 16,9	+ 8,3	17,9
Stettin	— 0,3	+ 7,3	+ 17,5	+ 8,7	17,8
Swinemünde . . .	— 0,6	+ 6,1	+ 16,5	+ 8,5	17,1
Putbus	— 0,3	+ 5,9	+ 16,0	+ 8,3	16,3
Rostock	+ 0,5	+ 6,3	+ 16,2	+ 8,2	15,7
Kiel	+ 1,2	+ 6,8	+ 16,3	+ 9,1	15,1

Zwar zeigt diese Tabelle keine Zunahme der Sommerhitze von Osten nach Westen, jedoch erhebliche Differenzen zwischen Sommer und Winter, und gerade dieser Umstand erklärt manche pflanzen-geographische Verhältnisse des Küstengebiets, besonders das Auftreten vereinzelter kontinentaler Arten im Küstengebiet östlich der Weichsel: *Corispermum marschallii*, *Silene tatarica*, *Dianthus arenarius*, *Alyssum montanum*, *Hieracium setigerum* u. a.

Graebner (1904) weist mit Recht darauf hin, daß außer der schwankenden Zahl der heißen Sommer-, der Frost- und Eistage noch die Daten des Eintretens des ersten und letzten Frostes bedeutungsvoll für die Entwicklung der Vegetation sind. In der nachstehenden Tabelle folge ich Graebner, der seine Angaben den Werken Donners (Die forstlichen Verhältnisse Preußens) und Kremsers (im Oderwerk und Elbewerk) entnommen hat.

	Zahl der			Tag des ersten Frostes	Tag des letzten Frostes
	heißen Sommertage	Frosttage	Eistage		
Memel	18	116	47	4. XI.	30. IV.
Königsberg . . .	24	113	52	30. X.	29. IV.
Stettin	20	89	32	30. X.	16. IV.
Putbus	11	94	34	4. XI.	23. IV.
Kiel	5	65	21	9. XI.	10. IV.

„Jede Pflanze ist nur zwischen zwei, bald mehr, bald weniger voneinander entfernten Temperaturgraden, ihrem untern und ihrem obern Nullpunkt, existenzfähig.“ Dieser Satz Schimpers (1908) weist uns auf die hohe

[1]) Jede Jahreszeit zu drei Monaten; Winter: Dezember, Januar, Februar. — Nach P. Graebner (1904).

Bedeutung der räumlichen Verteilung der Maxima und Minima der Temperaturskala hin. Sie können uns zuweilen die pflanzengeographischen Verhältnisse, die sich in dem Verschwinden einer Art nach Osten oder Westen bekunden, am instruktivsten erklären.

Stationen[1])	Mittlere	Absolute	Mittlere	Absolute	Schwankung zwischen den mittleren und absoluten Extremen	
	Maxima		Minima			
Königsberg . . .	+ 32,4	+ 35,0	— 18,2	— 31,0	50,6	66,0
Stettin	+ 30,6	+ 36,5	— 14,2	— 24,4	44,8	60,9
Putbus	+ 28,9	+ 32,1	— 12,5	— 21,2	41,4	53,3
Kiel	+ 28,0	—	— 12,0	—	40,0	—
Apenrade . . .	+ 29,0	—	— 14,0	—	43,0	—

Fassen wir alle vorstehend erörterten klimatologischen Faktoren unseres Gebietes unter einheitlichen Gesichtspunkten zusammen und stellen wir ihnen die pflanzengeographischen Verhältnisse der Küste gegenüber, so sehen wir, wie sich mitunter klimatische Eigentümlichkeiten in der Physiognomie des Vegetationsbildes wiederspiegeln. Da aber viele Arten der Küste eine hochentwickelte Anpassungsfähigkeit an konträre Klimate zeigen, sind noch zahlreiche andere Faktoren für die Zusammensetzung der Strandflora inbetracht zu ziehen. Wir müssen deshalb Alph. de Candolle (1856) beipflichten, wenn er sagt:

„Une plante n'est point un instrument analogue au thermomètre, qui soit de nature à marcher parallèlement avec celui-ci; c'est plutôt une sorte de machine faisant un travail, et un travail très varié, sous l'impulsion des agents extérieurs, savoir, la chaleur et la lumière, et d'un agent intérieur, la vie, dont il est difficile de se passer pour rendre compte des phénomènes. Si les fonctions accomplies par la plante donnent une mesure de la chaleur, ce n'est que d'une manière indirecte, modifiée par une foule de causes secondaires."

III. Zur Entwicklungsgeschichte der Küstenflora.

Die deutsche Küstenlandschaft, die sich durch 12 Längengrade erstreckt, bietet in pflanzengeographischer Beziehung die mannigfaltigsten Verhältnisse: der äußerste Westen steht zu dem äußersten Osten in scharfem Gegensatz, der erst durch viele Abstufungen und Übergänge im Gebiet überbrückt wird. Die Annahme, daß auch während der postglazialen Entwicklungsphasen ähnliche Verhältnisse das Gesamtbild beeinflußten, liegt ziemlich nahe, und es ist deshalb durchaus notwendig, daß die phytohistorische Behandlung der einzelnen Areale des Gebietes nach verschiedenen Vergleichspunkten durchgeführt werden

[1]) Nach Graebner (a. a. O.)

muß, wenn auch ein scharf bestimmtes tertium comparationis die pflanzengeschichtlichen Schicksale aller Ostseeländer kennzeichnet.

Unter allen Einzelgebieten der deutschen Ostseelandschaft sind für die Beurteilung der Floren, die vor der Vereisung Mitteleuropas unter unseren Breitengraden lebten, die Aufschlüsse der Provinzen Ost- und Westpreußen am wichtigsten. Hier ist die weitaus größte Zahl der Bernsteinstücke mit pflanzlichen Einschlüssen gewonnen worden, die sich nach den Arbeiten von CASPARY (1906), CONWENTZ (1890), GOEPPERT und MENGE (1883) auf 53 Familien verteilen. Hier treten jene miocänen Schichten zu Tage, die HEER (1869) zu seiner umfangreichen Monographie Material lieferten[1]). Hier befinden sich jene altdiluvialen marinen Sedimente, die unzweifelhaft Reste der Flora bergen, die den Strand des präglazialen *Yoldia*-Meeres besiedelte. Da diese Flora bereits Vertreter der rezenten Vegetation der Küste besaß, sie ferner bislang auch noch nicht bearbeitet war, seien nachstehend die wichtigsten Ergebnisse aufgeführt und zum Teil durch Mikrophotographien und Zeichnungen belegt[2]).

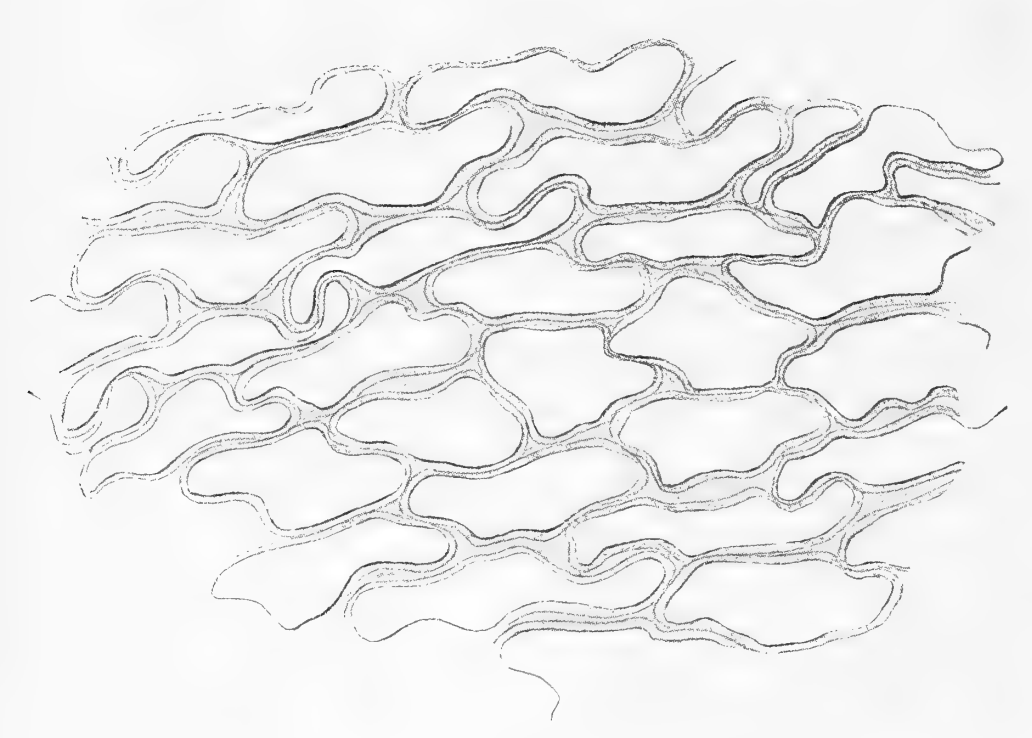


Abb. 1. Zellpressung bei *Pinus cembra diluviana*. Vergr. $\frac{320}{1}$

Der Entdecker der Fundschichten, die nach dem Vorkommen der *Yoldia arctica* als *Yoldia*-Tone bezeichnet werden, JENTZSCH (1877), glaubt sie wegen des Vorhandenseins einer der Südwasserstufe aufgelagerten, 0,30 m mächtigen Geschiebemergelbank als ältestes Interglazial (1898) bezeichnen zu müssen; GEINITZ (1904) weist darauf hin, daß dieses Geschiebemergelbänkchen in Anbetracht seiner geringen Mächtigkeit kaum als Repräsentant einer selbständigen Eiszeit anzusehen ist, sondern ebenso gut als der Absatz einer sich nähernden oscillierenden Eismasse gedeutet werden kann. In einer späteren Abhandlung glaubt derselbe Forscher (1905) in der Elbinger Serie die Anzeichen für eine spätglaziale Eismeersenkung zu sehen. Doch dürfte die Annahme, die neuer-

---

1) *Pinus laricio* var. *thomasiana*, deren Zapfen im Samlande oftmals den braunen Glimmersand über dem obern Letten charakterisieren, war auffälligerweise bislang von Rixhöft nicht bekannt. In den Sammlungen des Geologischen Instituts und der Bernsteinsammlung zu Königsberg fand ich unbestimmte Zapfen von Rixhöft, die hierzu gehören.

2) Die Abbildungen sind mit Hilfe des WINKELschen Zeichenapparates angefertigt.

dings auch von TORNQUIST (1910) geteilt wird, daß die Elbinger Bildungen präglazial seien und die Aufeinanderfolge von Yoldien- und Cyprinenten auf verwickelte Dislokationen zurückzuführen wären, die größere Wahrscheinlichkeit besitzen.

Für ein präglaziales Alter spricht auch ihre Flora, die durch Diatomeen, Koniferenpollen, Zapfen und zahlreiche Laub- und Nadelhölzer vertreten ist.

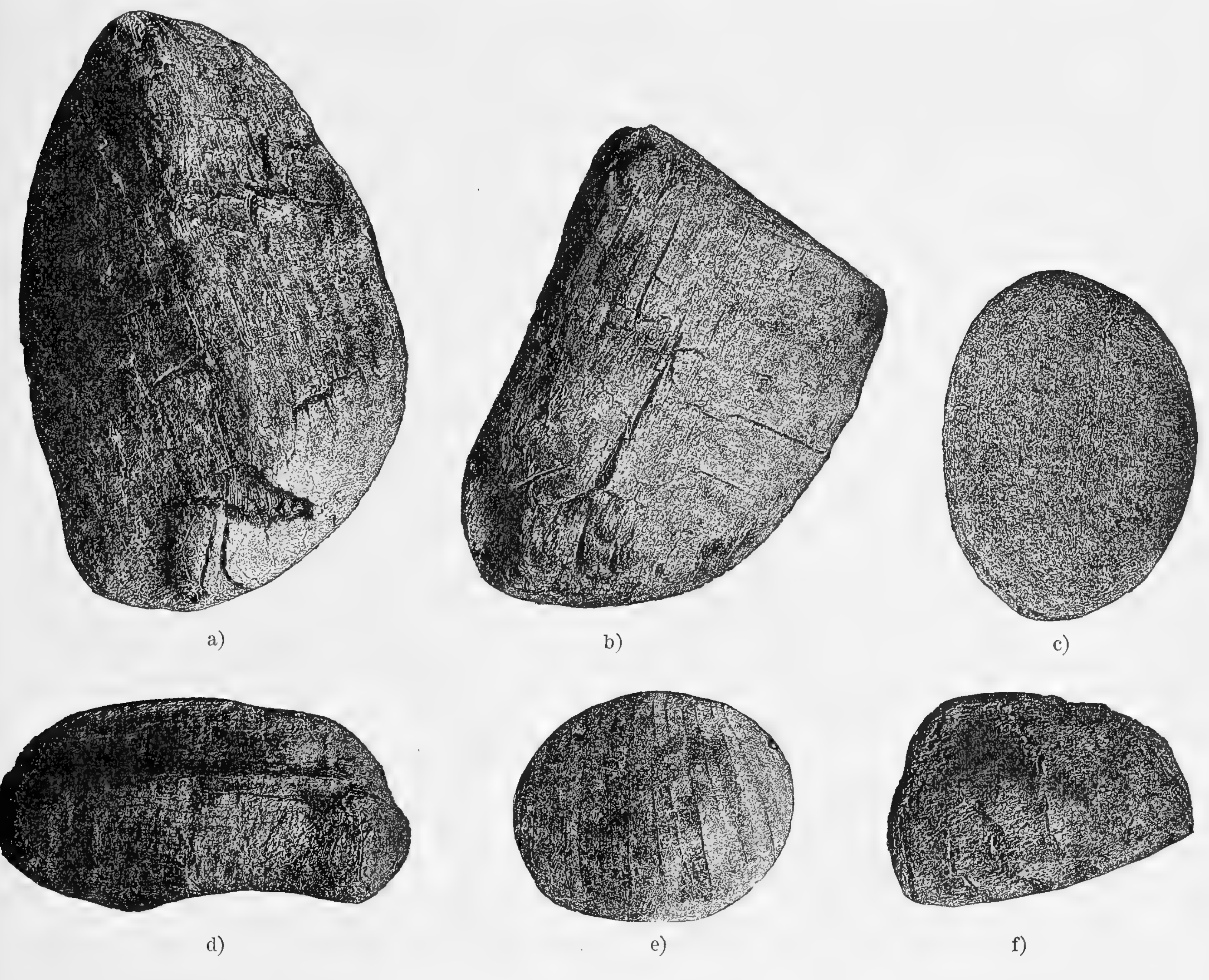


Abb. 2. Hölzer aus dem Elbinger *Yoldia*-Ton.
a) und b) Holzdreikanter: a) *Pinus* sp. (im Bau der *P. cembra* ähnlich, jedoch von ihr unterschieden durch die einfachen Tüpfel zwischen jeder Tracheïde und Marktstrahlzelle; nur selten zwei Tüpfel); b) Laubholz mit porösen Gefäßen; c) bis f) kieselartig abgerollte Hölzer; c), d) und e) Laubhölzer, f) schlecht erhaltenes Coniferenholz. Bemerkung: Alle Hölzer sind stark gepreßt.
(Aus H. Preuß, Zur Kenntnis der ost- und westpreußischen Diluvialflora [Schr. d. Phys. Ökon. Ges., Bd. 51].)

Auffällig ist der gute Erhaltungszustand[1]) der meisten Hölzer, und dieser Umstand spricht auch für einen diluvialen Ursprung. Stark verkohlte Holzstücke gehören zu den Seltenheiten, und diese dürften ebenso wie der mit ihnen zusammen gefundene Bernstein dem Tertiär entstammen. — Alle Hölzer sind stark gepreßt, und doch läßt die Art der Pressung deutlich unterscheiden, ob wir tertiäre oder diluviale Stücke vor uns haben, d. h. solche, die bereits verkohlt waren und als Geschiebe in die Tone gerieten, als die Gletscher

[1]) Die Präparate lassen sich mit Leichtigkeit mit Hilfe eines Rasiermessers schneiden.

sich nach Süden vorschoben, und solche, die als frisches Material vom Eise verarbeitet wurden (vgl. Abbildung 2). Herr Professor Dr. P. SONNTAG-Danzig, dem ich einige Objekte der Sammlung des Königsberger geologischen Instituts vorlegte, machte mich auf einen zu einer *Pinus cembra*-ähnlichen Kiefer gehörigen Astteil aufmerksam, der deutlich das Weißholz der Oberseite von dem Rotholz der Unterseite unterscheiden läßt, was nach SONNTAGS Untersuchungen (1903) bei Ästen die Regel ist, bei Stämmen aber zu den Seltenheiten gehört. Wie derselbe Forscher (1903) nachgewiesen hat, ist das Rotholz, das mehr dickwandige Zellen besitzt als das Weißholz, von größerer Druckfestigkeit auch in der Querrichtung. Die beistehende Zeichnung (Abb. 3) des betreffenden Stückes läßt erkennen, daß es einem großen Drucke durch Eis- oder Erdmassen ausgesetzt gewesen ist, der senkrecht zur vertikalen Achse des Astes wirkte. Die Keilform des Objektes erklärt sich nun dadurch, daß das Rotholz der Astunterseite dank seiner Struktur dem Drucke mehr Widerstand entgegengesetzt hat, als das Weißholz der Oberseite.

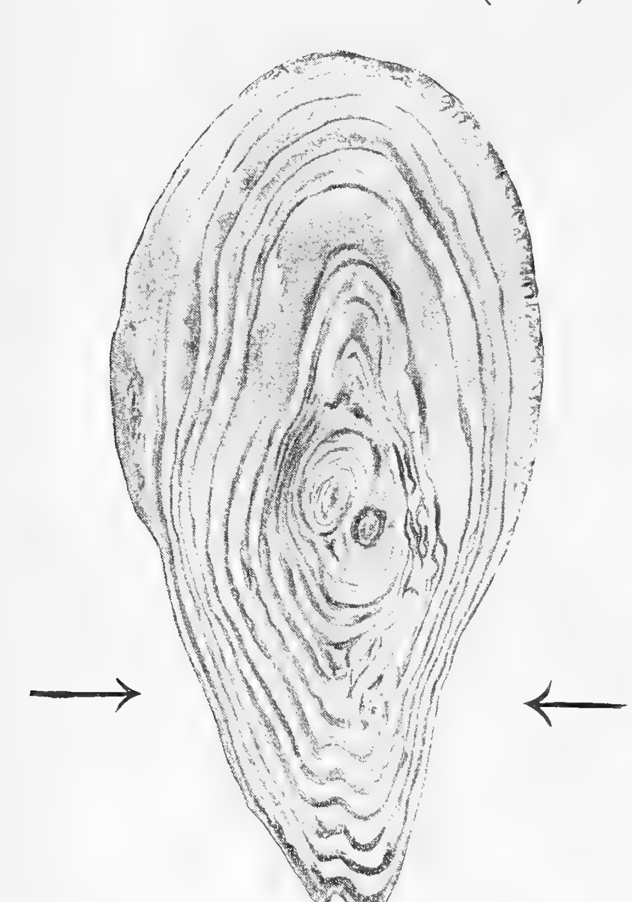


Abb. 3. Gepreßter Astteil von *Pinus cembra diluviana*. Das Original mißt 7,3 cm in der Längsachse (Durchmesser) und in der größten Breite 3,8 cm.

Leitpflanze jener Wälder war eine *Pinus cembra*-ähnliche Kiefer, die 28mal in der Königsberger Sammlung vorhanden ist (vgl. Taf. 1 u. Abb. 4). Die ersten Stücke wurden zuerst von Professor SONNTAG richtig erkannt. Ebenso wie die recente Arve weisen auch unsere hierzu gehörigen subfossilen Hölzer schwache Ausbildung der Jahresringe, Quertracheïden mit meist fehlenden oder nur geringfügig ausgebildeten Wandzacken, größere Holztüpfel mit rundem Porus und Markstrahlzellen mit großen, breiten Poren auf. Von *P. cembra* unterscheidet sich die diluviale Arve durch die einfachen Tüpfel zwischen jeder Tracheïde und Markstrahlzelle. Sehr selten finden sich zwei Tüpfel vor. Aus diesem Grunde schlage ich für die präglaciale Holzart die Bezeichnung *Pinus cembra diluviana* vor. — Anatomisch sehr nahe steht ihr eine andere *Pinus* sp. der Elbinger *Yoldia*-Tone, die ebenfalls schwach ausgebildete Jahresringe besitzt, deren äußerste Markstrahlzellreihe aus zackigen Quertracheïden besteht, hierdurch also an *Pinus silvestris* erinnert, von ihr aber durch das Fehlen der spaltförmigen Tüpfel unterschieden ist. *Pinus silvestris* selbst ist durch Holz und Zapfen nachgewiesen. — Seltener ist *Picea* sp. vorhanden. Das untersuchte Stück wies spaltförmige Tüpfel im Spätholze auf. Ein mit *Picea*-Holzresten zusammen gefundener Zapfen legt uns die Vermutung nahe, daß im *Yoldia*-Walde die boreale Rasse unserer

Fichte (*Picea obovata*) gedieh. Unter den fossilen *Picea*-Arten kommt der Königsberger Zapfen der *Picea latisquamosa* Ludw. aus dem Pliocän des Maintales nahe. — Das best konservierte Stück der Sammlung gehört zur Eibe (*Taxus baccata*), die überdies anderweitig in interglazialen Schichten gefunden ist (vgl. Abb. 5 und 6). Sehr auffällig ist das Vorkommen von *Taxodium*-Holz in jenen Schichten. Geh. Rat Jentzsch, dem ich von meinem Befunde Mitteilung machte, schrieb mir: „Das von Ihnen bestimmte *Taxodium* entstammt sicher dem Tertiär". Die Pressung des Holzkörpers verrät aber, daß er zur Zeit seiner Einbettung in die Tone noch eine nicht unerhebliche Duktilität besessen haben muß. Zudem kommt noch, daß sich die anscheinend diluviale Sumpfcypresse so wesentlich von der miocänen unterscheidet, daß ich nicht zu weit zu gehen glaube, wenn ich annehme, daß das tertiäre *Taxodium* im Laufe ungezählter Jahrhunderte abänderte und in der vorliegenden Form noch gedieh, als bereits die präglaziale baltische Meeresbucht in das norddeutsche Flachland hineinreichte. Bezeichnend für das *Taxodium* des Diluviums sind zwar auch weitlumige Tracheïden mit zwei Längsreihen von Tüpfeln, die aber nur an den größten Zellen auftreten. Die Markstrahlen sind vom Bau der *Taxodium*-Markstrahlen. Da bekanntlich die Hölzer einer Art in Stamm, Wurzel usw. anatomische Varianten aufweisen, ist es sehr bemerkenswert, daß die diluviale Sumpfcypresse jene abweichenden Merkmale in allen von mir untersuchten Stücken aufwies, dagegen sie miocänen Untersuchungsobjekten stets fehlten.

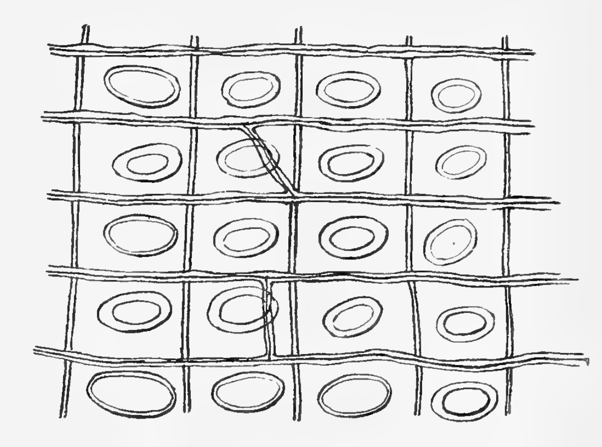


Abb. 4. *Pinus cembra diluviana.* Vergr. $\frac{320}{1}$

Diese Coniferen-Wälder müssen von zahlreichen Laubhölzern durchsetzt gewesen sein. Bisher gelang es mir nur, folgende Gattungen mit einiger Sicherheit zu eruieren: *Betula*, *Ulmus* und *Carpinus* (vgl. Tafel V).

Es sind also folgende Glieder jener präglacialen Wälder nachgewiesen worden:

Taxus baccata L.; selten,
Picea excelsa Lk. cfr. subsp. *obovata* Ledeb.; selten,
Pinus cembra L. *diluviana mh.*; häufig,
P. silvestris L.; zerstreut,
(*Taxodium* sp.; selten),
Carpinus sp.; selten,
Ulmus sp.; selten,
Betula sp.; häufig.

(Vgl. Tafel V und VI.)

Daß Nadelhölzer in der Nähe des präglazialen baltischen Meerbusens gediehen, geht aus dem von Cleve (1882) erwiesenen Vorkommen von Koniferen-Pollen in dem vom liegenden Cyprinenton überlagerten Horizont bei Tolkemit hervor.

Unter den von CLEVE (1882) bestimmten Diatomeen von Tolkemit, Reimannsfelde und Lenzen finden sich fast durchweg Brackwasserformen; nur *Epithemia turgida* tritt auch im Süßwasser auf, und *E. zebra* ist eine Süßwasserart. Diese legt uns die Vermutung nahe, daß die Tone nicht ferne vom Ufer abgelagert worden sind, und so erklärt sich vielleicht das zahlreiche Vorkommen von Hölzern in seinen Horizonten: der *Yoldia*-Wald reichte bis an die Küste.

Von ihm können wir nach dem vorliegenden Befunde das folgende Bild entwerfen[1]): In Nähe der präglazialen baltischen Meeresbucht befand sich ein Arvenwald mit zerstreut vorkommenden Föhren, mit Fichten und Eiben. Zahlreich gediehen auch Laubhölzer, am häufigsten Birken, seltener Weißbuchen und Ulmen. Vielleicht barg dieser Wald noch einige Bürger der miocänen Vegetation — ein Analogon zu den borealen Gliedern unserer rezenten Moorflora. Es ist durchaus nicht ausgeschlossen, daß diese Flora noch bestand, als der skandinavische Eisstrom die südliche Ostsee eroberte. — Einige gegen strenge Winterkälte besonders empfindliche Arten mögen bereits früher ausgestorben sein, z. B. die Eibe, deren nordöstliche Verbreitungsgrenze nach KUPFFER (1909) fast genau mit einer meteorologischen Kurve, der Januar-Isotherme von — 4,5 ° C. zusammenfällt, und vielleicht auch *Taxodium* sp.; als dann der maximale Eisstrom bis zu den deutschen Mittelgebirgen vordrang, war naturgemäß das Schicksal der präglazialen *Yoldia*-Vegetation besiegelt. Die Wälder wurden vom Eise begraben und ihr Material aufgearbeitet. Zeigen doch einige Hölzer unserer Sammlung die typische Form der „Dreikanter“; andere sind infolge der Wirkung der Gletscherwässer „kieselartig“ abgerollt. Vergleichen wir diese Vegetation mit andern präglazialen pflanzlichen Vorkommnissen: im Waldbett von Cromer an der Küste von Norfolk sind nach

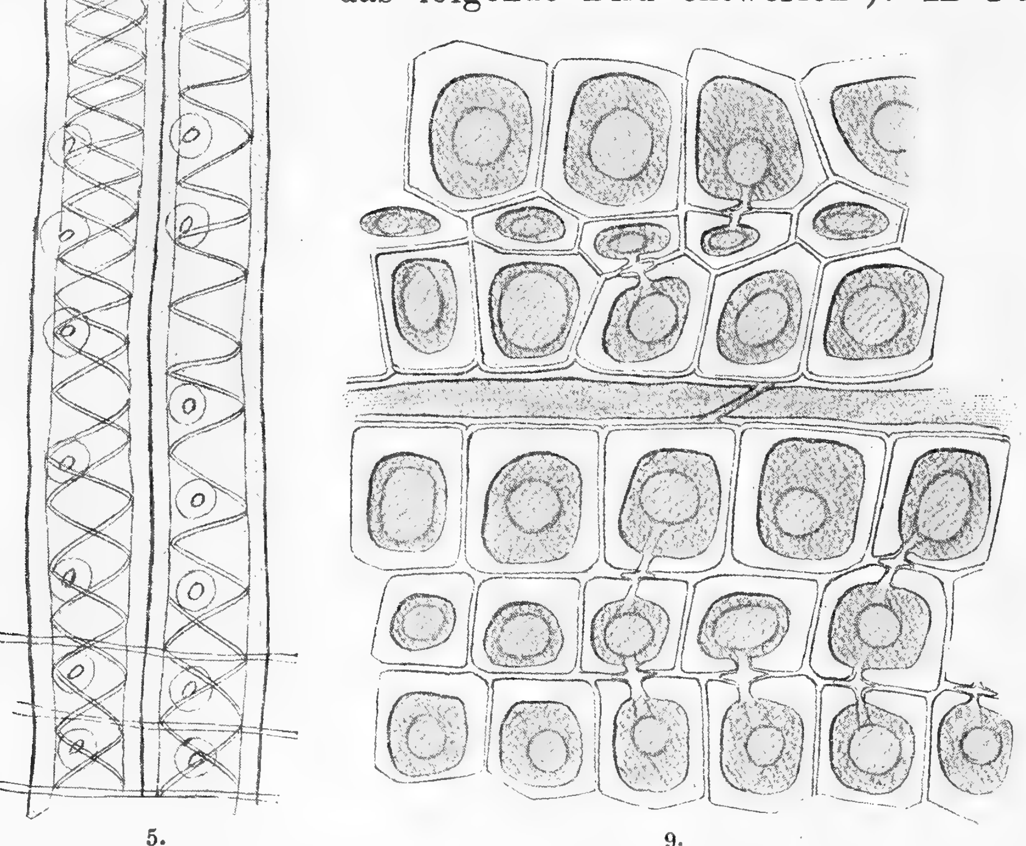


Abb. 5 und 6. *Taxus baccata*.

Abb. 5 Vergr. $\frac{210}{1}$, Abbild. 6 Vergr. $\frac{320}{1}$

[1]) Nach H. PREUSS, Zur Kenntnis der ost- und westpreußischen Diluvialflora. Schr. der Phys. Ökonom. Ges. LI, 1. 1910.

Reid (1899) *Taxus baccata, Picea excelsa, Pinus silvestris, Carpinus, Betula, Alnus, Quercus* und *Ulmus* vorhanden; im Diluvialmoor von Aue im Erzgebirge sind von Weber und Beck (1897) *Picea excelsa, Pinus silvestris* und *Betula* aufgefunden worden. Neu sind also *Pinus cembra diluviana* und vielleicht *Taxodium* sp., von denen *P. cembra* bei Felek in Ungarn von Staub (1891) im *Dryas*-Horizont beobachtet worden ist.

Eine weite Lücke klafft nun in der Geschichte der Küstenflora. Im weitaus größten Gebiete sind aus den „Interglacialzeiten" keine Florenreste bekannt; nur von der westlichen Grenze sind durch Weber (1893) pflanzenführende Schichten aus dem Diluvium von Fahrenkrug in Holstein beschrieben worden, die neben *Taxus baccata, Picea excelsa, Pinus silvestris, Corylus avellana, Betula, Alnus, Fagus silvatica, Quercus, Acer campestre, Tilia platyphyllos* und *Fraxinus excelsior* die in Europa jetzt ausgestorbene *Brasenia purpurea* bargen. Mit ihnen zusammen wuchs anscheinend eine Anzahl Land- und Wassergewächse gemäßigter Klimate, darunter auch solche, die sehr weit nach Norden vordringen (wie *Eriophorum polystachyon, Vaccinium uliginosum* u. a.). Alle diese Funde erscheinen uns verständlicher, wenn wir uns Drudes Anschauung (1889) zu eigen machen, der ausführt: „ . . . . . Die Eiszeit in Deutschland hinsichtlich der Vegetation stelle ich mir so vor, daß der Norden Eisbedeckung und Moränenlandschaften mit einer den Funden in Alaska entsprechenden, in steter Verschiebung begriffenen, kaltgemäßigten, europäischen und arktisch-alpinen Flora zeigte, die untere Region der Mittelgebirge im wesentlichen den jetzigen Waldbestand innehielt und dessen Grenzen aufwärts und niederwärts schwanken ließ, während die oberen Regionen der Besiedelung arktisch-alpiner Arten offen standen."

Erst aus der Zeit des endgültigen Rückzuges des baltischen Eisstromes häuft sich die Zahl pflanzlicher Funde. Gerade in Nähe unserer heutigen Küste befinden sich zahlreiche Reste jener Vegetation, der Dryasflora, die den Rand des rückschreitenden Eises umsäumte. (Zu dem bislang bekannten Fundort kommt noch ein neuer (Löbsch, Kreis Putzig), der in einer späteren Arbeit über die *Dryas*-Flora Westpreußens von mir beschrieben werden soll).

Als dann der Eisstrom unser Gebiet für immer verlassen hatte, lag die heutige Ostseeküste über dem Spiegel des jüngeren Yoldiameeres. In der Flora waren die eiszeitlichen Elemente noch in großer Zahl vertreten, wenn auch die Annahme, daß Baumwuchs völlig fehlte, besonders durch neuerliche Funde widerlegt worden ist. So ist *Pinus silvestris* aus dem *Dryas*-Horizont vom Krampewitzer See (Kreis Lauenburg) bekannt, *Betula pubescens, B. verrucosa*[1]) und *Alnus glutinosa* von Danzig[2]), *Populus tremula* von Zarrentin in Mecklenburg,

[1]) *Betula pubescens* und *B. verrucosa* sind von Diedrichs (1894) auch bei Netzka in Mecklenburg mit *Dryas* zusammen gesammelt worden, allerdings nicht in situ.

[2]) Die Danziger Schicht, die von Herrn Professor Dr. Sonntag entdeckt ist, scheint ein Analogon zu der spätglacialen (ältern) Birkenzone Schwedens und Dänemarks zu sein (Hartz (1902) und Andersson (1906)).

ferner eine nicht bestimmte Pappel von Krummendorf bei Rostock und eine großblättrige Birke vom Krampkewitzer See. Eine genauere Untersuchung geeigneter Lokalitäten dürfte diese Liste noch wesentlich erweitern. Zudem kommt, daß die Begleitflora der *Dryas*-Association durchaus nicht arktischen Charakter besitzt, sondern bei uns mindestens eine Vegetationsdauer von 5 Monaten über 0° erfordert. Auffällig ist es auch, daß die *Salix polaris* der *Dryas*-Tone im allgemeinen größere Blätter besitzt als die recente des hohen Nordens.

Schon in den Zeiten[1]), als das postglaziale, alluviale, baltische Eismeer unsere Küste bespülte, konnte sich die Strandzone spontan mit Vegetation bedecken, zumal wir wissen, daß eine Anzahl der am Strande lebenden Pflanzen in das arktische Gebiet hineinreicht: *Atropis maritima, Honckenya peploides, Cochlearia anglica, Plantago maritima* u. a.[2]). Dazu kommt natürlich noch eine Menge anderer Arten, welche die salzarmen bis salzfreien Standorte an der Küste besiedelten: Wald und Kliff, Moor und Heide. Es dürfte sich vielfach um Spezies handeln, die in Schweden in der Birken- oder gar erst in der Kiefernzone auftreten. Wie *Betula pubescens, B. verrucosa, Calluna vulgaris, Populus tremula* u. a., die in unsern *Dryas*-Ablagerungen gefunden worden sind. Sicher hat die im arktischen Norden beheimatete *Zannichellia palustris* var. *polycarpa* im Baltischen Eismeere gewohnt. Ihre Früchte wurden in dessen Ablagerungen bei Kalmar in Südschweden gefunden.

Der *Dryas*-Zeit folgte auch in unserm Ostseegebiete ebenso wie in Schweden eine Zeit, in der Birke und Zitterpappel vorherrschten. Allerdings scheint sich diese Periode in den westlichen Ostseelandschaften nur auf einen verhältnismäßig kurzen Zeitraum beschränkt zu haben, und früh gesellte sich zu ihnen die Kiefer, während für den Osten die Untersuchungen LEMKEs (1895) und die meinen ergeben, daß Birke und Kiefer sich lange Zeit die Wage hielten, wahrscheinlich auch dann noch, als bereits die *Ancylus*-See die heimischen Küsten bespülte.

Mit[3]) der allmählichen Aussüßung des postdiluvialen Baltischen Eismeeres zur Alluvialzeit, die durch die Hebung des westlichen Ostseegebietes bedingt wurde und später, als die Ostsee einen Binnensee (das *Ancylus*-Meer) darstellte, ihren Höhepunkt erreichte, schwanden am Seestrande die Existenzbedingungen für eine halophile Flora und mit ihnen sie selbst[4]). Nur an einzelnen Stellen

[1]) Nach H. PREUSS, Die Salzstellen des nordostdeutschen Flachlandes und ihre Bedeutung für die Entwickelungsgeschichte unserer Halophyten-Flora. (Phys.-Ökonom. Ges. LI,) Königsberg 1909.

[2]) Sicher hat sich auch *Armeria maritima* in jener Zeit am Strande ausgebildet (vgl. HARTZ, Bidrag til Danmarks senglaciale Flora og Fauna p. 37, 39 und 40, Kobenhaven (1902).

[3]) Nach H. PREUSS, Schr. der Phys. Ökon. Ges. LI. Königsberg 1909.

[4]) Selbst dann, wenn man der Annahme zuneigt, daß das *Ancylus*-Meer ein Brackwasser gewesen ist, konnten an seinen Gestaden nur wenige Halophyten gedeihen. Man vergleiche die Strandflora unserer Haffe.

mag sie sich erhalten haben; denn ebenso wie sich heute in nächster Nähe des Meeres Solquellen befinden (Kolberg, Stralsund usw.), dürfte dies auch während der *Yoldia-* und *Ancylus*-Periode gewesen sein, soweit die *Yoldia-* und *Ancylus*-Küste zur saxonischen Scholle gehörten (vgl. Abb. 7).

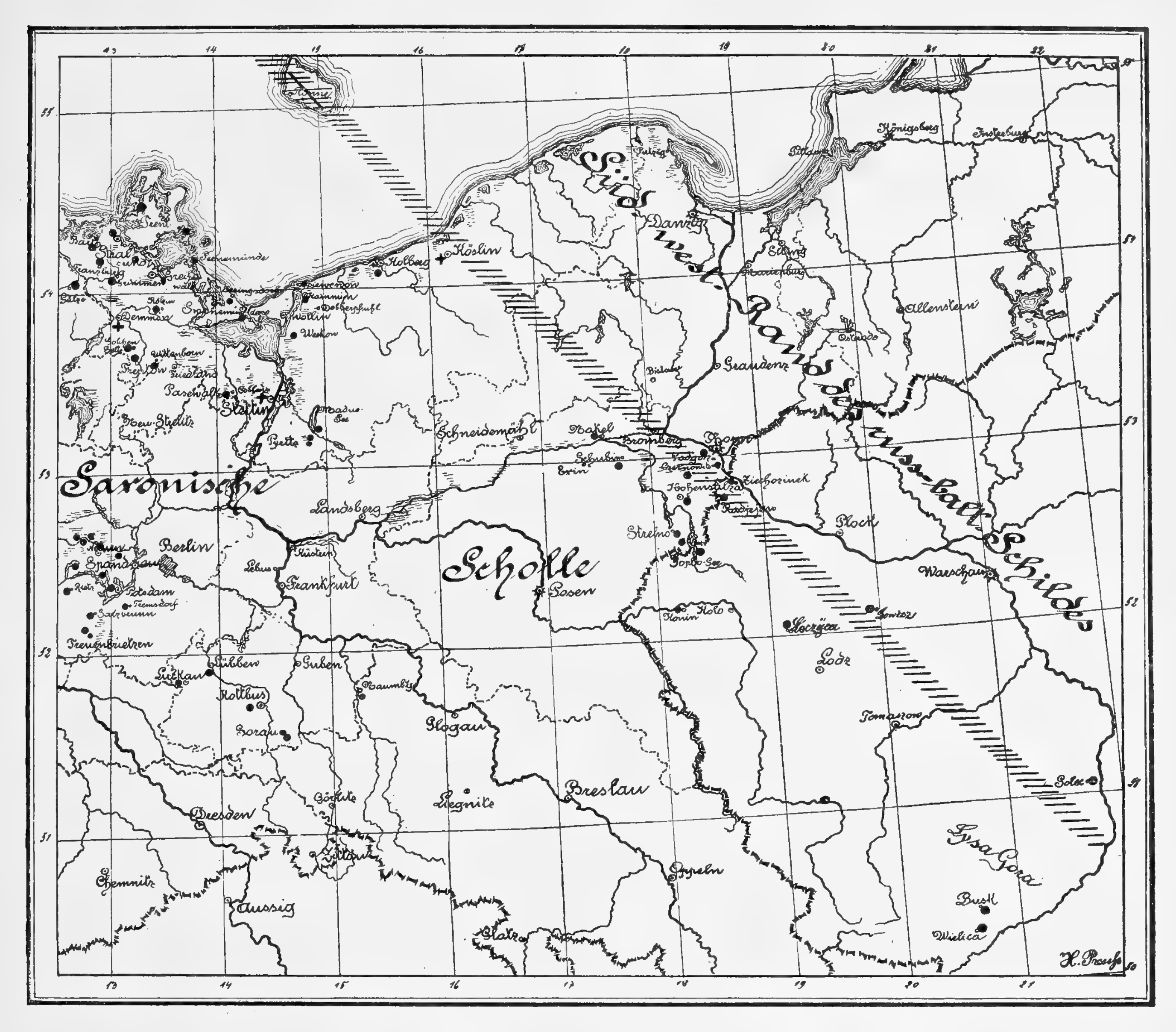


Abb. 7. Das nordostdeutsche Flachland und seine Solstellen.

═ = Grenze zwischen dem Russisch-Baltischen Schild und der Saxonischen Scholle.
● = Salzstellen mit Salzflora.
+ = Salzstellen, von denen bislang keine Salzflora bekannt geworden ist.

(Aus H. Preuß, Solstellen des nordostdeutschen Flachlandes und ihre Bedeutung für die Entwicklungsgeschichte unserer Halophytenflora.)

„Daß[1]) die Salzwässer bereits in jenen Entwicklungsphasen der Ostsee zutage getreten sind, wird durch ihren Ursprungshorizont (ZECHSTEIN), die Art ihres Aufsteigens und die Möglichkeit, daß beispielsweise fast alle pommerschen Sandschichten Sole führend werden können, bewiesen. Also schon zur Zeit des Baltischen Eismeeres konnte sich vom Strande aus die Besiedelung dieser pseudomarinen Salzstellen mit Halophyten vollziehen. Als sich

[1]) Aus H. PREUSS, Solstellen des nordostdeutschen Flachlandes und ihre Bedeutung für die Entwicklungsgeschichte unserer Halophytenflora (vgl. Literaturverzeichnis).

die Küste in der nun folgenden Periode hob und die Strandzone des westlichen Ostseegebietes soweit vorgeschoben wurde, daß eine Landverbindung von Usedom nach Wollin über die Oderbank mit der Insel Bornholm bestand, können auf dem Neuland die in der Fortsetzung der Salzquellenzüge liegenden, heute auf dem Meeresgrunde befindlichen Solen an die Oberfläche getreten sein und neue Wohnplätze für die durch Aussüßung des Baltischen Eismeeres von dem Litorale verdrängten Halophyten geschaffen haben. Die Annahme, daß die pommerschen Salzquellenzüge sich unter dem Meere fortsetzen, ergibt sich aus den Tatsachen, daß auch heute Salzquellen noch in der Strandzone vorhanden sind, ja sogar auf Inseln (z. B. Rügen) sich vorfinden, und daß hier der Dünensand der leitende Horizont ist, daß ferner die Salzquellenzüge mit tertiären oder diluvialen Schichtenstörungen zusammenfallen.

Daß diese meine Theorie für verschiedene durch die Erforschung der subfossilen Quartärflora gewonnenen Ergebnisse die einfachste Erklärung bietet, sei an einem Beispiel nachgewiesen: *Zannichellia palustris* var. *polycarpa*, von der wir wissen, daß sie im Baltischen Eismeer vorhanden war, soll nach Andersson (1895) in der *Ancylus*-Periode ausgestorben und erst wieder während der *Litorina*-Senkung erneut in die Ostsee eingewandert sein. Noch komplizierter gestaltet sich nach den Hypothesen von A. Schulz (1901) das Schicksal dieser Varietät, das er folgendermaßen schildert: „Sie lebte zuerst im Baltischen Eismeere, darauf in dem *Ancylus*-See, in welchem sie sich an das Süßwasser anpaßte, darauf in dessen Resten — also vielleicht zum Teil im Salzwasser — und dann, als sich diese wieder zu einem großen Süßwasser vereinigten, in diesem, in welchem sie sich, als in ihm Salzwasser aus der Nordsee eindrang, von neuem und zwar wahrscheinlich nur an wenigen Stellen, an das Leben im Salzwasser gewöhnte, und darauf von den Anpassungsstellen ausbreitete“. Nach meinen Beobachtungen ist *Zannichellia palustris* var. *polycarpa* auch heute in allen Lachen und Tümpeln der an der Küste gelegenen Solstellen vorhanden. So wird es auch in der Vorzeit gewesen sein; und als das große Becken des Baltischen Eismeeres ausgesüßt wurde, gab es im Bereich der Küste noch zahlreiche geeignete Standorte, die Solstellen, von denen aus sie (ebenso wie *Chara crinita*) während der *Litorina*-Senkung wieder in das Meer gelangen konnte. Dieser Verbreitungsvorgang erscheint uns recht verständlich, wenn wir in Betracht ziehen, daß die Soltümpel allmählich in das *Litorina*-Meer untertauchten.

Schon während der *Ancylus*-Periode dürfte eine Anzahl Halophyten in das Binnenland eingedrungen sein, wohl durchweg Arten, die auch in ihrer heutigen, geographischen Verbreitung weit nach Norden reichen, wie *Scirpus rufus, Glaux maritima, Plantago maritima.* Diese Wanderungen konnten ihnen durch die stellenweise fast kontinuierliche Züge bildenden Solstellen wesentlich erleichtert werden.

Auf den ersten Blick erscheint es auffällig, daß einige Halophyten, die sicherlich schon am Strande des Baltischen Eismeeres Standorte besaßen, nie

in das Binnenland gelangt sind: *Atropis maritima, Honckenya peploides*[1]). Hier sprechen biologische Gesichtspunkte mit, und es ist deshalb auch wahrscheinlich, daß von beiden Arten allein die *Honckenya* bei uns die *Ancylus*-Periode überdauert hat. *Atropis maritima* gedeiht auch heute nur an solchen Stellen der Küste, die zeitweise von den Wellen des Meeres bespült werden; sie fehlt deshalb in den östlichen Gebietsteilen oder tritt hier äußerst selten auf isolierten trockneren Standorten in den Kümmerformen b) *nana* Aschers. et Graeb. und *arenaria* Fr. auf, wie bei Kolberg und Neufahrwasser. *Honckenya peploides* scheint dagegen mehr oder weniger an den losen Meeressand gebunden zu sein und fehlt auch heute den in nächster Nähe der Küste gelegenen Solstellen[2]). Dazu kommt noch, daß beide Arten, wie viele unserer Strandpflanzen, Küstenklima beanspruchen".

Während der *Ancylus*-Periode begann die Kiefer allgemeiner zu werden, um schließlich in dieser Epoche die Höhe ihrer Herrschaft zu erlangen. In den Beginn der Föhrenzeit fallen die Ablagerungen der Moostorfschichten am Seestrande der Rostocker Heide und die der untern Moostorflagen des Steilufers zwischen Sarkau und Cranz. Das Profil von Rostock hat durch Geinitz und Weber (1904) eine eingehende Bearbeitung erfahren. Hier befand sich zu Beginn der Ablagerungen ein flaches Süßwasserbecken, das „durch eintreibende Sande verlandete". Später bildete sich ein Quellmoor mit *Scorpidium scorpioides*, wie man es zuweilen auch heute in der Nähe der Küsten beobachten kann. In jener Zeit gedieh noch *Betula intermedia*, wahrscheinlich ein Relikt der Birken-Epoche. Unter der Begleitflora befanden sich einige Carices; in kleinen Tümpeln lebten *Potamogeton pusillus* und *Myriophyllum verticillatum*. In der Nähe dieser Pflanzengemeinschaft breitete sich die Föhre aus. Jetzt und in der Folge übten häufige Sandverwehungen ihren Einfluß auf die Zusammensetzung der Vegetation aus, wenn auch das emporquellende Grundwasser die Wiederbelebung der *Scorpidium*-Wiesen begünstigte. *Betula intermedia* teilte auch noch später die Gesellschaft von *Scorpidium, Hypnum stellatum, Potamogeton pusillus, Carex chordorrhiza, C. diandra, C. rostrata, Scirpus paluster* und einer großblätterigen Birke. Erst dann verschwindet sie, während *Scorpidium* noch längere Zeit seinen Daseinskampf ausficht — in Begleitung von *Meesea tristicha, M. tristicha* var. *timmioïdes, Hypnum vernicosum, H. giganteum, Carex lasiocarpa, Betula pubescens* u. a. Als das Gelände aber noch trockener wurde, bezog *Camptothecium nitens* den Boden, begleitet von Kiefer

[1]) Beide Arten reichen bekanntlich auch heute noch bis in das arktische Gebiet hinein: *Atropis maritima* findet sich an den Eismeerküsten Europas, auf Sachalin, in Nordamerika, Grönland usw.; *Honckenya peploides* ist von Spitzbergen, Island, Jan Meyen, aus Nordsibirien, von Sachalin usw. bekannt geworden.

[2]) Nur in Mecklenburg, an der Trave aufwärts bis zur „Hohenmiele" (Krause, Mecklenburgische Flora, Rostock 1893), und an der Südküste des Frischen Haffes ist *Honckenya* außerhalb des engeren Litoralgebietes gefunden worden. An beiden Standorten, die auf Beeinflussung von benachbarten Küsten zurückzuführen sind, gedeiht die Pflanze auf zusammengeschwemmtem Dünensand, also unter ähnlichen ökologischen Verhältnissen wie am Strande.

und Weißbirke. — Die Aufschlüsse zwischen Cranz und Sarkau, die viele Beziehungen zu den Rostocker Moostorfschichten zeigen, wurden von Berendt (1869) aufgefunden, von Weber (1908) und später von mir (1910a) beschrieben. Mein Vorhaben, dem interessanten Profil eine monographische Bearbeitung zu widmen, ist leider durch die Forstverwaltung, die den Aufschluß verschüttet

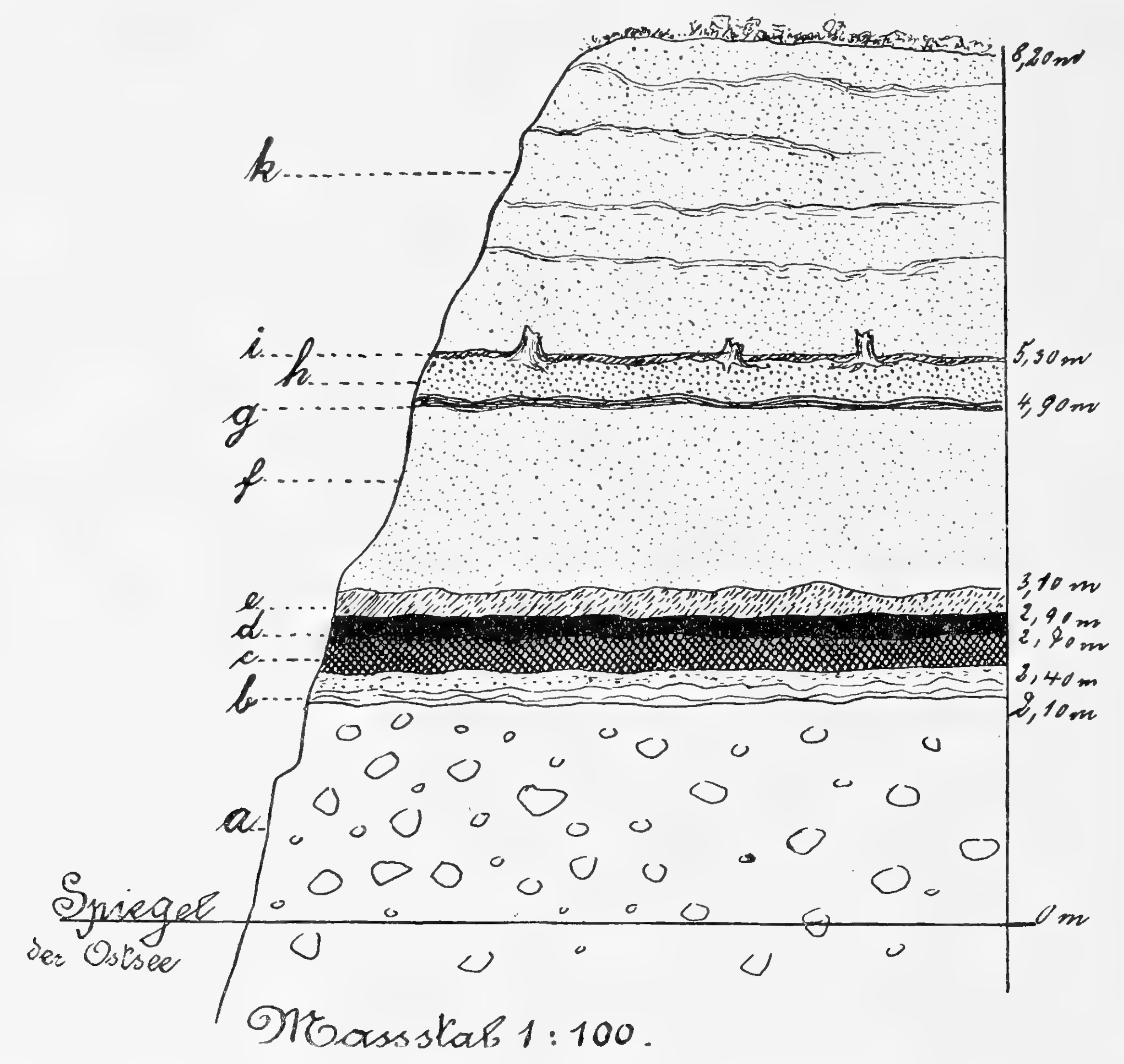


Abb. 8. Profil des Steilufers zwischen Sarkau und Cranz.
a) Geschiebemergel, b) Limnische Bildungen vermischt mit Dünensand, c) *Hypnum trifarium-* und *Scorpium scorpioides*-Fenn, d) *Hypnum vernicosum*-Fenn (Moostorf vermengt mit Dünensand), e) Moosschichten (enthaltend Holzreste von *Pinus* und *Quercus*), die mit Dünensand vermischt sind, f) Dünensand mit Algenvegetation, g) Heide- und Ortsteinbildung, h) Bleisand, i) Alter Waldboden mit Kiefernstubben, k) Dünensand mit vierfacher Heidebildung.

(Aus H. Preuß, Zur Kenntnis der ost- und westpreußischen Diluvialflora.)

und angeforstet hat, vereitelt worden. Inzwischen habe ich die von mir im Juli 1909 gesammelten Proben nochmals durchgesehen und dabei bemerkenswerte ergänzende Ergebnisse feststellen können. In dem den limnischen Bildungen aufgelagerten *Hypnum trifarium-* und *Scorpium scorpioides*-Fenn (vgl. Abb. 8) wurden an neuen Pflanzenresten bemerkt: *Phragmites communis* (Rhizome), *C. lasiocarpa* (Früchte) und *Empetrum nigrum* (Blätter). Das *Hypnum vernicosum*-Fenn zeigte *Picea excelsa* (Pollen in reichlicher Menge), *Scirpus maritimus* (Frucht mit dem unteren Teile des Griffels), und *Betula pubescens* (Deckschuppe). Die Moosschichten enthalten in den untersten Lagen, in denen von *Quercus* keine Spur zu bemerken war, bereits Holzreste von *Picea excelsa.*

Demnach scheint die Fichte schon frühzeitig unser Gebiet erreicht zu haben. Dieses deutet überdies auch ihr subfossiles Vorkommen im Bielawa-Moor (Kreis Putzig) an. Noch während der *Ancylus*-Zeit erscheinen in den östlichen Gebieten *Alnus glutinosa* und *Quercus pedunculata* als neue Waldelemente und erlebten die Höhe ihrer Ausbreitung zu Beginn der *Litorina*-Periode. Nach Durchsicht der palaeophytologischen Arbeiten der nordwestdeutschen Gebiete glaube ich mich zu der Annahme berechtigt, daß sich beide Baumarten im Westen ebenso wie die Fichte in späterer Zeit ansiedelten.

In das Zeitalter der im nördlichen Baltikum eingetretenen Litorinasenkung, das bekanntlich durch große Depressionen im Süden und Norden eingeleitet wurde, führt die Mehrzahl[1]) der submarinen Wald- und Moorreste des Küstengeländes ein. Stets in die *Ancylus*-Periode zurückreichend, hören sie mit einer Vegetation auf, deren Ursprung in die *Litorina*-Epoche fällt. Die bestbekanntesten sind die von WEBER (1905) untersuchten „*Litorina*- und Prä-*Litorina*-Bildungen der Kieler Föhrde". Sie geben eine Übersicht der Flora der Kieler Föhrde bis zum Schlusse der *Litorina*-Zeit. Von den nachgewiesenen 170 Pflanzenarten interessieren uns besonders *Pinus silvestris*, die bis zum Schlusse der großen Senkung an der Kieler Föhrde gelebt hat, *Picea excelsa*, die während dieser ganzen Zeit anscheinend nie ausgedehnte Wälder im Gebiet bildete, *Betula pubescens* und *B. verrucosa*, welche letztere bereits die ältesten Schichten kennzeichnet; *Quercus pedunculata* dürfte zeitweise der Hauptwaldbaum gewesen sein, vielleicht auch dann noch, als bereits die Buche die westliche Ostseeküste zu umsäumen begann; später trat die Erle (*Alnus glutinosa*) auf; Winter- und Sommerlinde sind während des Höhepunktes der Eichenzeit in beträchtlicher Zahl vorhanden; lange vor dem Erscheinen der Buche gediehen Hasel und Wildapfel an der Kieler Föhrde. Von hoher, pflanzengeschichtlicher Bedeutung erscheint mir das Vorkommen von *Montia fontana* (Süßwasserschichten), *M. minor* (Brack- und Meeresschichten) und *Myriophyllum alterniflorum* (Süßwasserschichten). Ebenso bemerkenswert ist das Auftreten von *Zannichellia palustris* var. *pedicellata*, *Ruppia maritima* und *Atriplex litorale* in den Brack- und Meeresschichten jener submarinen Moore. — Die östlichern Meertorfe scheinen nach meinen Untersuchungen nur bis zum Beginn der *Litorina*-Zeit zu reichen. Zu ihnen gehört auch der vorhin besprochene Aufschluß von Rostock, dessen Moorlagen sich unter den Dünen fortsetzen und weit unter das Wasser ausstreichen. An der pommerschen Küste werden diese Bildungen häufiger und sind leicht kenntlich an den angespülten Torfmassen, die in der Brandungszone losgerissen und als Meertorf angespült werden. Ein größeres versunkenes Waldmoor muß sich an die Südküste von Hiddensoe ansetzen. Hier konnte ich, aufmerksam gemacht durch eine Bemerkung in

---

[1]) Manche der submarinen Moore sind jünger als die *Litorina*-Senkungen, worauf das Vorkommen mariner Muscheln unter den Mooren hindeutet. DEECKE (1907) führt ihre Entstehung auf Verminderung der Vorflut und kräftige Entwicklung von Pflanzen in stagnierendem Wasser zurück.

DEECKEs Geologie von Pommern, eine große Zahl angeschwemmter Torffladen und an das Ufer geworfener Baumstämme beobachten. Die Hölzer gehörten zu *Taxus baccata, Pinus silvestris* und *Quercus* sp. In den Torfproben wurden durch mikro- und makroskopische Untersuchungen nachgewiesen *Sphagnum* sp. (zu den Subsekunden gehörig), *Leucodon sciuroides, Camptothecium lutescens, Hypnum* sp., *Scirpus* sp., *Salix* sp. und viel *Cladium mariscus*. Ohne genauere Untersuchung der primären Lagerstätte läßt sich über das Alter des in Be-



Abb. 9. Meertorf bei Leba. Dr. Weidtmann phot.

tracht kommenden Horizontes Bestimmtes nicht sagen. *Taxus baccata* ist in Götaland zweimal in der Eichenzone gefunden worden; *Cladium mariscus* wuchs wahrscheinlich schon während der *Ancylus*-Periode an der Kieler Föhrde. Vielleicht läßt sich deshalb die Bildung jener Waldschicht in den Beginn der Eichenzeit verlegen. Nach DEECKE (1907) werden Eibenstubben auch bei Thiessow angespült. — An den Küsten von Usedom und Wollin ziehen sich weite submarine Moore hin, die noch der genauen Untersuchung harren. Am Jamund- und Buckowsee, bei Leba (vgl. Abb. 9) u. a. a. O. sieht man ähnliche Bildungen, und unterseeische Stubbenwälder (besonders *Quercus*) sind vielerorts beobachtet. — Zu manchen Mutmaßungen hat der drei bis vier Meter unter der Oberfläche des Rosentalmoores bei Greifswald gelegene Stubbenwald (*Pinus silvestris*), der bereits von A. VON CHAMISSO beobachtet wurde, Anlaß gegeben. Ich glaube den tatsächlichen Verhältnissen nahe zu kommen, wenn ich annehme, daß infolge einer Depression die Wälder durch lötige Wässer überflutet wurden und so ihren Untergang fanden. Dieser Vorgang erscheint um

so verständlicher, wenn in Betracht gezogen wird, daß sich in ihrer Nähe eine pseudomarine Salzstelle, die Rosental-Saline, befindet.

Auch von der westpreußischen Küste kennen wir versunkenes Land, namentlich westlich von Putzig[1]) und von der Außenküste der Frischen Nehrung. Großartiger und mannigfaltiger gestalten sich aber diese Verhältnisse am Strande der Kurischen Nehrung, wenn auch hier, ebenso wie in Westpreußen, seltener durch Küstenabrasion und den Druck transgredierender Dünen manche Torflagen unter das Niveau des Ostseespiegels gelangt sind. In ihrer Mehrzahl aber sind sie (und hierfür gibt ihre botanische Untersuchung die sichersten Aufschlüsse) Zeichen für eine stattgefundene Landsenkung. Zu ihnen gehört auch „der unterseeische Wald" von Kranz. Nach JENTZSCH (1880) und HOHNFELDT 1880) sind in ihm hauptsächlich Stubben von *Alnus glutinosa* vertreten und nur vereinzelt solche von *Pinus silvestris* und *Betula* sp. Seit 2 Jahren habe ich Holzproben der im Frühjahr und Spätherbst durch Stürme ans Land geworfenen Stubben gesammelt und untersucht, und meine Beobachtungen stehen in direktem Gegensatz zu den vorigen Angaben: *Pinus silvestris* prävaliert, *Alnus, Betula* und *Picea excelsa* sind accessorische Bestandteile jenes „submarinen Waldes". Die mit den Baumstümpfen zusammen angespülten Moostorffladen zeigen in ihrer Zusammensetzung so viel Ähnlichkeit mit dem oben besprochenen Profil zwischen Kranz und Sarkau (u. a. war *Scorpidium scorpioides* vorhanden), daß der von WEBER (1908) vermutete Zusammenhang beider Bildungen außer Frage steht. Dafür spricht auch, daß die Kranz-Sarkauer Moostorfschichten nordwärts allmählich unter das Niveau des Ostseespiegels tauchen. — In den gleichen Zeitabschnitt gehören ähnliche Meer-Waldmoore zwischen Sarkau und Rossitten, in eine etwas spätere Epoche die zwischen Rossitten und Nidden.



Abb. 10. *Pinus silvestris*-Stubben aus dem „unterseeischen Walde" von Kranz.

Ein besonderes Interesse beanspruchen die alten Waldböden der Kurischen Nehrung. Ihre botanische Untersuchung führt zu dem Ergebnis, daß der südliche Bogen (von Kranz bis Rossitten) der ältere ist, wie dieses bereits früher von TORNQUIST (1910) an der Hand geologischer Merkmale erkannt worden ist.

[1]) Auch östlich von Putzig sind Senkungserscheinungen wahrnehmbar, so liegt nach P. SONNTAG (1910) bei Kielau die Moorsohle 5 m unter Normal-Null, und bei Putzig selbst sind bei der Ausbaggerung große Mengen von Torf in 3 m Tiefe durch den Bagger heraufbefördert worden.

Hypnum trifarium und seine von WEBER und mir gekennzeichnete Begleitflora tritt nicht nur an den bekannten Steilufern auf, sondern findet sich auch unter einer typischen Föhrenwaldschicht westlich von Rossitten, dagegen anscheinend nirgends im Gebiet nördlich von Rossitten.

Von den mikro- und makroskopisch untersuchten 16 Proben[1]) ist am wichtigsten die von den „Weißen Bergen" nördlich von Sarkau.]

Waldschicht an den weissen Bergen. An der Seeseite der großen Wanderdüne hoben sich im Herbst 1909 kleine, kahle Flächen von bräunlicher Färbung von dem grauen Haffmergel ab. Es handelt sich um Waldschichten, die von den Dünen emporgepreßt worden waren, sich also an sekundärer Lagerstelle befanden. Dafür sprachen einige hervorragende, stark verwitterte Baumstämme, die zu *Quercus* sp. gehörten. Darunter befand sich eine fest zusammengepreßte Lage glaukonitischer Sande, dann folgte eine zweite Waldschicht von etwa 30 cm Stärke. Schon nach Aufhellung einiger ihrer Proben mit Salpetersäure zeigten sich einige zu *Betula* cfr. *alba* gehörige, flügellose Nüßchen. Ausschlemmbare Pflanzenreste waren in großer Menge vorhanden, allerdings infolge von übermäßiger Pressung stark deformiert. Bestimmt konnten werden: *Sphagnum* sp. (zur Gruppe der *Squarrosa* gehörig), *Hypnum stellatum, Pinus silvestris* (zahlreiche Holzreste und ein Zapfen) *Betula* sp., *Quercus* sp., (Pollen in geringer Zahl), *Empetrum nigrum* (eine Frucht). — Rezente Waldmoore mit ähnlicher Vegetation besitzt die Kurische Nehrung vielfach. Auffällig und bestimmend für die Altersstellung des beschriebenen Horizontes erscheint die obere Waldschicht. Hier herrschte *Quercus* sp., nachgewiesen durch Holzreste. Daneben wurden festgestellt *Mnium* sp., *Leucodon sciuroides, Salix* sp. (Holz), *Betula pubescens* (Nuß), *Alnus glutinosa* (Nüßchen) und *Myrica gale* (Blattrest). Es handelt sich also um 2 Wälder, einen Kiefern- und einen Eichwald. Mit der Eiche zusammen gedieh *Myrica gale,* die heute der Nehrung fehlt, erst aus dem Tyrusmoor wieder lebend vorkommt und in Götaland viermal subfossil in der Eichenzone gefunden ist. Wir haben es deshalb wohl mit Waldresten zu tun, von denen der erste der *Ancylus*-Periode, der zweite aus dem Übergange dieser in die *Litorina*-Zeit entstammt. Allerdings läßt sich ohne Kenntnis der primären Lagerstätte kein sicheres Urteil fällen.



Abb. 11. Subfossiles Blatt von *Myrica gale* aus der Waldschicht von den „Weißen Bergen" auf der Kurischen Nehrung.

Moor- und Waldschicht bei Rossitten. Dort, wo das Diluvium allmählich ansteigt (südöstlich von Rossitten) wurde zwischen Geschiebesand und Dünensand eine Mooslage von 25 cm Dicke aufgefunden, deren Untersuchung folgende bestimmbare Pflanzenreste zu Tage förderte: *Hypnum trifarium, Drepanocladus fluitans, Carex chordorrhiza,* unbestimmbare Pollen und Gramineenstengel. Das Liegende dieser Moosschicht und ihre Vegetation stellen sie als ein Analogon der Sarkauer Moosschichten dar.

[1]) Viele von ihnen schienen verhältnismäßig junge Bildungen zu sein und mit den alten Hochwaldresten nicht in Beziehung zu stehen.

Eine Waldschicht mit *Quercus* sp. und *Picea excelsa* fand sich am Schiefen Berge. Die Begleitflora war aber so wenig bezeichnend, daß sie für die Entwicklungsgeschichte der Flora wenig Bedeutung besitzt. Kiefern-Waldschichten sind im Gesamtgebiet recht häufig, vielfach in den tiefsten Lagen. Eine von ihnen (südöstlich von Rossitten) barg die erwähnten Früchte von *Juncus balticus*.

Ob die Buche *(Fagus silvatica)*, die nach WEBER (1906) kurz vor der Zeit, als das *Litorina*-Meer seinen höchsten Stand und größten Salzgehalt erreichte, in Norddeutschland einwanderte, jemals ihre heutige Ostseegrenze überschritten hat, scheint mir bislang nicht mit Sicherheit bewiesen zu sein[1]). Auf der Kurischen Nehrung ist es mir nicht gelungen, trotzdem ich eifrig danach fahndete, Buchenreste in Waldschichten nachzuweisen. Auch unter den Holzkohlenresten der Spätneolithiker, die am Leepas Kalnis bei Pilkoppen und an der Luvseite der Wanderdüne von Lattenwalde besonders zahlreich sind, findet sich keine Spur von *Fagus*, wohl aber *Pinus silvestris* und *Quercus* sp. Auffällig bleibt es aber, daß einige typische Buchenbegleiter außerhalb der Ostgrenze der Baumart vorkommen, von denen die wichtigsten sind: *Epipogon aphyllus* im Kreise Lötzen und *Veronica montana* im Kreise Insterburg. Beide Pflanzen bekunden hier Beziehungen zur Weißbuche.

„Die Litorina-Periode[2]) war für die Entwicklung unserer Halophytenflora die bedeutsamste Epoche. Eine Anzahl Pflanzen der atlantischen Küste gelangte während dieser Zeit in das Baltische Litorale. Nach Maßgabe ihrer heutigen Verbreitung können wir die Einwanderung von folgenden Arten in jene Epoche verlegen: *Zostera marina, Ruppia maritima*[3]), *Lepturus incurvatus, Carex extensa, Juncus maritimus, Atriplex litorale, Salicornia herbacea, Suaeda maritima, Salsola kali*[4]), *Sagina maritima, Spergularia salina, Sp. media, Cakile maritima*[5]), *Statice limonium, Plantago coronopus, Aster tripolium* u. a.; von diesen sind auch tatsächlich in den Ablagerungen des *Litorina*-Meeres gefunden: *Zostera marina, Ruppia maritima, Atriplex litorale, Salsola kali* und *Cakile maritima*. Unter diesen Pflanzen sind sowohl solche, die HOECK zur „Genossenschaft norddeutscher Strandpflanzen" rechnet, als auch solche, die von demselben Forscher zur „Genossenschaft mitteleuropäischer Strand-Steppenpflanzen"[6]) ge-

[1]) ASCHERSON (in der Synopsis IV, p. 436) glaubt allerdings annehmen zu können, daß die Buche früher weiter nach Osten verbreitet war und begründet dieses dadurch, daß man in russischen Mooren Bucheckern gefunden habe; auch lassen die altpreußischen Namen bucus, bucareisis (Bucheckern) und das litauische buka auf ein früher ausgedehnteres Vorkommen in Ostpreußen schließen.

[2]) Aus H. PREUSS, Solstellen des nordostdeutschen Flachlandes und ihre Bedeutung für die Entwicklungsgeschichte unserer Halophyten-Flora. (Vgl. Literaturverzeichnis.)

[3]) C. A. WEBER, über Litorina- und Prälitorinabildungen der Kieler Föhrde (ENGLERS Bot. Jahrbücher XXXV.) Leipzig 1905.

[4]) *Salsola kali* var. *polysarca* dürfte sich im Küstengebiet entwickelt haben.

[5]) G. ANDERSSON, die Geschichte der Vegetation Schwedens (ENGLERS Bot. Jahrbücher XXII.) Leipzig 1897.

[6]) Strand-Steppenpflanzen nach HOECK sind durch einen Stern (*) bezeichnet, von denen *Salicornia, Suaeda, Spergularia media* und *Sp. salina* unbedingte Halophyten sind.

stellt werden. Von den letzteren behauptet HOECK, daß sie sich während der von ihm angenommenen Steppen-(„aquilonaren“)Zeit über das Festland verbreitet haben. Ich gebe zu, daß beispielsweise † *Hordeum secalinum, Obione pedunculata, Atriplex laciniatum,* † *Melilotus dentatus, Apium graveolens,* † *Samolus valerandi, Artemisia maritima,* von denen einige nur bedingt Halophyten genannt werden können[1]), zum Teil unter Vermittelung von Vögeln[2]) diesen Weg eingeschlagen haben. Die vorhin genannten Pflanzen: *Salicornia herbacea, Suaeda maritima, Spergularia salina* und *Sp. media*[3]) sind an den Küsten von ganz Europa verbreitet; sie dürften deshalb — und dieses ist die einfachste Erklärung — aus den atlantischen Gebieten zum *Litorina*-Meere gelangt sein und von hieraus ihren Weg in das nordostdeutsche Binnenland genommen haben. Diese Wanderung ins Binnenland wurde durch die Salzstellenzüge erleichtert. Auf derselben Straße drangen von der Küste ins Binnenland vor: *Sagina maritima, Batrachium baudotii, Statice limonium* (nur bis Brüel in Mecklenburg gelangt), *Plantago coronopus* und wahrscheinlich noch eine Anzahl anderer Pflanzen, deren Verbreitung an den europäischen Küsten jetzt lückenhaft ist. Spezies mit Anpassung an ein Küstenklima blieben am Strande oder entfernten sich nur wenig von demselben (z. B. *Carex extensa* auf Solstellen südlich von Kolberg). Arten, die sicher außerhalb des Küstenweges zu uns gelangt sind, zeichnen sich durch lokale Vorkommen im Gebiet aus, einige von ihnen haben die Küste gar nicht erreicht: *Carex hordeistichos* (bei uns nur bedingter Halophyt), *Capsella procumbens* — Tatsachen, die für die vorgetragene Ansicht sprechen. — Die aus dem Innern Mitteleuropas in unsere Küstenlandschaft eingewanderten Arten konnten an den Salzstellen nordwärts vordringen; Wasser und Vögel taten dabei das ihre“.

Eine Anzahl Dünenpflanzen dürfte unter Berücksichtigung ihrer gegenwärtigen Gesamtverbreitung ausgangs der *Ancylus*- und während der *Litorina*-

[1]) Vor dem Namen bedingter Halophyten steht ein Kreuz (†).

[2]) Die Samen können sich an den Füßen, dem Gefieder und den Mundwinkeln anheften. Die Möglichkeit, daß durch den Verdauungstraktus der Vögel einzelne unserer Halophyten verbreitet wurden, lasse ich hier unberücksichtigt, weil diese Art der Verbreitung nur für kurze Etappen in Betracht kommt. Die Erfahrungen IHERINGS („Das neotropische Florengebiet und seine Geschichte“ in ENGLERS Bot. Jahrbücher XVII. Leipzig 1898) in diesem Punkte können auch für die Geschichte unserer Küstenflora nutzbar gemacht werden.

[3]) Sie vermögen, wie meine Versuche ergeben haben, 36 Tage in $3^1/_2$ % Salzwasser, das auf mechanischem Wege durch Beigabe von Seesalz erzeugt war, keimfähig zu bleiben. Meine Versuche werden durch folgende Tabelle illustriert:

	Es keimten im	
	Salzwasserversuch	Kontrollversuch
Salicornia herbacea	68 %	52 %
Suaeda maritima	72 %	26 %
Spergularia salina	48 %	52 %
Sp. media	44 %	54 %

Zeit zur Ansiedelung gekommen sein: *Calamagrostis arenaria, Eryngium maritimum* u. a.

Wie weit nun Klimaschwankungen außer dem Wechsel des Salzgehaltes der postglazialen Meere und der veränderten Konfiguration der postglazialen Küste für die Entwicklungsgeschichte unserer Pflanzenwelt in Betracht kommen, ist schwer zu entscheiden. Die Ansichten unserer bedeutendsten Phytohistoriker gehen sehr weit auseinander. A. SCHULZ (1910) macht neuerdings seine Theorie über die „Entwicklung der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke Deutschlands verflossener Zeit" von fünf Klimaschwankungen abhängig, während E. H. KRAUSE (1910) alle pflanzengeographischen Tatsachen Mitteleuropas dadurch zu erklären versucht, daß er für das ältere Postglazial ein kühles und ein trockenes, für das jüngere ein dem heutigen gleichendes Klima annimmt. C. WEBER (1910) führt die Bildung des Grenztorfes der Hochmoore auf eine säkulare, warme Trockenperiode zurück. GRAEBNER (1910a) glaubt, daß die Pflanzendecke außerordentlich stark auf nur verhältnismäßig geringfügige Änderungen des Klimas[1]) reagiere. Es ist seiner Ansicht nach deshalb falsch, die vorgeschobenen Posten einzelner Pflanzen als Relikte anzusehen. Hätten jemals zwischen der Zeit ihrer angeblichen größeren Ausbreitung und der Gegenwart für sie ungünstige Klimaverhältnisse geherrscht, so wären sie samt und sonders zugrunde gegangen. Mit GRAEBNER bin ich aber doch der Meinung, daß, wenn man die boreal-alpinen Associationen unserer Moore als Relikte aus der Eiszeit auffaßt, größere Klimaschwankungen seit der Zeit des endgültigen Rückzuges des Inlandeises nicht stattgefunden haben können. Ich glaube, daß KRAUSES Annahme und GRAEBNERS Darlegungen (mit einigen Einschränkungen) sich den Tatsachen am meisten nähern, soweit das norddeutsche Flachland in Betracht kommt. Verschiedene isolierte Vorkommen seltener Arten unseres Gebietes sind aber Relikte in geologischem Sinne. So dürfte die im Kreise Putzig vorkommende *Carex punctata* schon während der *Ancylus*-Periode über Schweden zu uns gelangt sein und später ihre Verbreitungszone an der deutschen Ostseeküste durch Senkung verloren haben. *Erica tetralix*, die bis vor kurzem mit *Myrica gale* zusammen ein Dünental bei Pasewark bewohnte, besiedelte hier in verflossener Zeit ein Strandmoor, das zum Teil durch Dünen verschüttet wurde, zum Teil in die Ostsee untertauchte; und ein Rest dieses Moors ist der heutige Standort, das Dünental, dessen Moorlagen sich unter dem Dünensande verfolgen lassen. Ausgeworfene Waldschichten, in denen Blätter von *Myrica* nachgewiesen wurden, erinnern an den versunkenen Teil der ehemaligen Küstenlandschaft. .Zwar ist der Dünensand auch über den recenten Standort hinweg gewandert, jedoch werden *Erica* und *Myrica* auf einigen begünstigten Flächen ihr Leben weiter

[1]) In dieser Annahme geht GRAEBNER entschieden zu weit; wir brauchen nur an das Gesamtareal mancher Arten (auch seltnerer) zu denken. Wie wechselvoll sind dort die klimatischen Verhältnisse! Zahlreiche Küstenpflanzen besitzen beispielsweise ein hohes Akkommodationsvermögen an konträre Klimate und kommen dadurch den Ubiquisten nahe.

gefristet haben, zumal der Gagel einen erheblichen Grad von Versandung vertragen kann.

Wie überall, so haben auch an der Küste die Ströme in der Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt eingegriffen. Wie nachhaltig sie auf die Zusammensetzung der Flora mancher Gebiete eingewirkt haben, das habe ich bereits in einer früheren Arbeit (1909a) nachzuweisen versucht. Für die deutschen Ostseelandschichten kommen der Hauptsache nach in Betracht: Memel, Weichsel und Oder. Auf Beeinflussung durch den Memelstrom ist u. a. das Vorkommen folgender Arten im ostpreußischen Litorale zurückzuführen: *Asparagus officinalis* (zuweilen auf Dünen der Kurischen Nehrung; im Memeltal nicht selten), *Silene tatarica* (auf der Kurischen Nehrung verschiedentlich), *Achillea cartilaginea* (an der Haffseite der Kurischen Nehrung des öfteren) und wahrscheinlich auch *Scutellaria hastifolia*, die ich neuerdings bei Schwarzort beobachtete.

Ein interessanter Fall, der uns die Wanderung der Pflanzen in Stromtälern zeigt, sei besonders hervorgehoben: Eine auffällige Pflanze der Küste nördlich von Memel ist *Alyssum montanum*, das noch an der russischen Grenze bei Nimmersatt und darüber hinaus bei Polangen, Libau, Windau und auf den Dünen des Rigaischen Meerbusens vorkommt; dann folgt diese Crucifere dem Windaufluß eine Strecke aufwärts. Sie findet sich weiter im Tal des Njemen bei Grodno und bei Wilna an der Wilija, einem rechtsseitigen Nebenfluß der Memel. Unter Berücksichtigung ihrer Verbreitung südlich von Wilna kommen wir zu folgenden Schlüssen: *Alyssum montanum* wanderte am Narew aufwärts in das Gebiet des Njemen und gelangte so an die Memeler Küste und von hieraus weiter nordwärts in das russische Ostseegebiet und später auch auf die Insel Oesel. Die ökologischen Verhältnisse auf den Dünen entsprachen in vieler Beziehung denjenigen der rieselnden Sande ihrer früheren Wohnplätze, und dieser Umstand erklärt ihre Verbreitung an der Ostsee. Daß auch heute solche Wanderungen vor sich gehen, beweist ein anderer Fall, das Vorkommen von *Corispermum marschallii* auf der Frischen Nehrung, der weiter unten behandelt wird.

Damit ist die Zahl der durch den Strom herbeigeführten, resp. durch sein Verhalten bedingten Pflanzen bei weitem nicht erschöpft. Viele der heute verbreiteten Arten müssen durch die Memel auf die Kurische Nehrung gelangt sein, zumal wir wissen, daß die Besiedelung von Westen nur schwer vor sich gehen konnte, weil an die Wurzel der Nehrung schon in einer frühen Phase der *Ancylus*-Zeit ein großer Wald heranreichte, der auch weite Strecken der Nehrung überzog. Wälder stellen aber für die Ausbreitung einzelner Pflanzen ganz erhebliche Hindernisse dar.

Inwieweit der Pregel die Küstenflora beeinflußt hat und beeinflußt, läßt sich schwer entscheiden, da wahrscheinlich die Einwirkung der Weichsel bis zu seinem Mündungsgebiet reicht. Diese aber bildet geradezu ein Schulbeispiel für die Verbreitung von Pflanzen längs der Ströme. In der Hauptsache verdankt die westpreußische Küste zwei Pflanzengruppen dem Strom: die Glieder

der sogenannten pontischen Assoziation und diejenigen der Stromtalflora. Vereinzelte von ihnen haben sich auf Dünen oder in Dünentälern angesiedelt und machen heute den Eindruck völliger Ursprünglichkeit. Aus der verhältnismäßig großen Zahl dieser Gewächse seien der Kürze halber nur die nachfolgenden erwähnt: *Calamagrostis pseudophragmites, Allium acutangulum, Asparagus officinalis, Rumex ucranicus, Atriplex oblongifolium, Corispermum marschallii, C. hyssopifolium, Cucubalus baccifer, Silene tatarica, Erysimum hieracifolium* b) *strictum, Potentilla supina, P. arenaria, Eryngium planum, Libanotis montana, Chaerophyllum bulbosum, Verbascum phlomoides, Veronica spicata, Plantago arenaria, Dipsacus silvester, Scabiosa ochroleuca, Solidago serotina, Xanthium strumarium, X. italicum, Artemisia scoparia, Senecio fluviatilis, Hieracium echioides.* Ihre Art- und Individuenzahl ist so groß, daß ich in einer pflanzengeographischen Gliederung der westpreußischen Küste (1910 c) einen Bezirk der Stromtalflora aufgeführt habe, der einerseits bis über Zoppot hinausreicht und andererseits die Haffküste der Frischen Nehrung bis Kahlberg kennzeichnet. — Unter den namentlich aufgeführten Pflanzen überrascht die schnelle Verbreitung von *Corispermum marschallii* auf der Binnennehrung, das bereits früher bei Danzig hospitierend beobachtet war, dann lange Zeit aus dem Weichselgebiet für verschwunden galt, bis es BOCK (1898) bei Fordon sammelte. Im Jahre 1905 sah ich die Pflanze zunächst an der neuen Weichselmündung (Kanal) bei Nickelswalde; 1908 reichte ihr Verbreitungsgebiet schon bis zu dem 6 km entfernten Pasewark, und im Herbst 1910 besaß sie bereits einige Vorposten nordöstlich von Kahlberg. Das verwandte *C. hyssopifolium*, das ebenfalls sekundär im preußischen Weichseltal auftritt, zeigt dagegen auf den Dünen bei Nickelswalde bislang eine mehr örtliche Verbreitung.

Durch Vermittelung der Oder hat wahrscheinlich eine Anzahl „pontischer" Arten ihren Weg in das pommersche Küstengebiet gefunden: *Stipa capillata, Libanotis montana, Lithospermum officinale, Campanula sibirica, Hieracium setigerum, H. echioides* u. a. Aber auch echte Stromtalpflanzen, wie *Allium acutangulum* (Usedom), *Euphorbia palustris* (Usedom und Wollin), begleiten die Oder bis zur Küste; letztere tritt sogar noch in den Salzsümpfen bei Zinnowitz auf. — Die große Verbreitung von *Petasites tomentosus* (vgl. Abb. 12) und *Xanthium italicum* an der preußischen und pommerschen Küste ist jedenfalls auf die Beeinflussung durch die Ströme zurückzuführen.

Diese Verbreitung kann im allgemeinen zweifacher Art sein: Die Samen mancher pontischer Arten ertragen einen längeren Aufenthalt im Wasser nicht. Die Ausbreitung dieser Pflanzen auf dem Lande kann nur dann in kontinuierlicher Folge vor sich gehen, wenn ihnen durch Wälder nicht unüberwindliche Hindernisse entgegengestellt werden. Dadurch aber, daß in den Stromtälern immer baumfreie Flächen, die sich durch Bergstürze ständig ergänzen, vorhanden sind, wird ihr etappenweises Vordringen bis in die Nähe der Küste gewährleistet. Für kürzere Strecken kann dann auch das Wasser als Verbreitungsmittel in Betracht kommen, das eine ganze Anzahl fremder Bestand-

teile der Küstenflora an ihre neuen Wohnplätze geführt hat. Oft verraten sie sich durch ihr disjunktes Auftreten (*Corispermum marschallii*).

Eine große Bedeutung hat das Wasser für die Samenverbreitung der eigentlichen Strandpflanzen. Zwar besitzen unsere Arten nicht jene Schwimmvorrichtungen, wie sie beispielsweise die *Morinda citrifolia* der Tropen aufweist, jedoch sind auch viele, wie zahlreiche Versuche[1]) ergeben haben, imstande, längere Zeit im Wasser schwimm- und keimfähig zu bleiben. Ja, wir besitzen sogar Fälle, die uns anscheinend zeigen, daß Salzwasser die Keimfähigkeit mancher Samen erhöht. So keimten nach ROSTRUP (1902) von *Cakile*



Abb. 12. *Petasites tomentosus* auf Dünen der Frischen Nehrung.

maritima 100 % Samen nach einem 36tägigen Aufenthalt im Salzwasser, im Kontrollversuch dagegen nur 57 %. Ähnlich verhalten sich *Triticium pungens*, *Juncus maritimus*, *Armeria maritima*, *Atriplex litorale*. Ihnen sind solche Arten gegenüber zu stellen, deren Samen nach verhältnismäßig kurzem Aufenthalt im Wasser in ihrer Keimfähigkeit stark herabgesetzt oder keimungsunfähig werden. Zu ihnen gehört nach MARTINS (1857) *Aster tripolium*. Ich selbst beobachtete dasselbe Verhalten bei *Corispermum intermedium*, *Trifolium fragiferum*, *Glaux maritima*, *Samolus Valerandi*, *Linaria odora*, *Artemisia maritima* und *Tragopogon floccosus*. Es sind also durchweg Arten, von denen HOECK (1901) und ich (1910b) angenommen haben, daß sie auf dem Landwege an unsere Küste gelangt sind. Verwerten wir diese und die bereits auf S. 82

[1]) BERKELEY, BIRGER, DARWIN, GUPPY, MARTINS, ROSTRUP, SERNANDER, THURET (vgl. Literaturverzeichnis).

erwähnten Ergebnisse im Sinne der von mir vorgetragenen Anschauung über die Entwickelungsgeschichte der Küstenflora, so kommen wir zu folgenden Resultaten:

1. Samen von Arten, die an den Küsten entlang zu uns einwanderten, bleiben auch im Seewasser längere Zeit hindurch keimfähig. Bei einigen Arten tritt im Salzwasser sogar eine prozentuale Erhöhung der Keimfähigkeit ihrer Samen ein.

Namen der Arten[1]	Experimentator	Tage im Salzwasser	Es keimten nach dem Salzwasserbade	Es keimten im Kontrollversuch	Bemerkungen
Calamagrostis arenaria	Preuss[2]	36	33 %	62 %	Die Samen keimten ungleichmäßig.
Atropis maritima	Preuss	36	58 %	41,5 %	
Triticium junceum	Preuss	36	89 %	44 %	
Hordeum arenarium	Birger	30	26 %	57 %	*Hordeum arenarium* ist im allgemeinen weit mehr halophil als *Calamagrostis arenaria.*
Juncus maritimus	Preuss	36	89 %	47 %	Es war schwierig, keimfähige Samen zu gewinnen, weil die meisten durch einen Pilz angegriffen waren.
Atriplex litorale	Rostrup	36	90 %	60 %	
Salicornia herbacea	Preuss	36	68 %	52 %	
Suaeda maritima	Preuss	36	72 %	36 %	
Honckenya peploides	Preuss	36	56 %	67 %	Die Samen keimten sehr ungleich.
Spergularia salina	Preuss	36	48 %	52 %	
Sp. media	Preuss	36	44 %	54 %	
Cakile maritima	Rostrup	36	100 %	57 %	
Crambe maritima	Rostrup	36	24 %	45 %	
Lathyrus maritimus	Rostrup	36	88 %	91 %	
Eryngium maritimum	Preuss	36	73 %	80 %	Samen keimten sehr ungleich.
Armeria maritima	Rostrup	36	36 %	13 %	
Plantago maritima	Preuss	36	33 %	80 %	Es war schwierig, gute Samen beider Arten zu gewinnen.
Pl. coronopus	Preuss	36	65 %	72 %	

[1]) *Cochlearia officinalis*, von der ich angenommen habe, daß sie bereits frühzeitig durch Vermittlung des Meerwassers zu uns gelangte, zeigte nach Rostrup im Keimungsversuche sehr ungünstige Resultate, im Salzwasserversuch keimten 5 %, im Kontrollversuch 98 %. Leider stand mir kein Material zur Verfügung, um den Versuch nachzuprüfen.

[2]) Es wurden auserlesene Samen aus dem deutschen Ostseegebiet benutzt. In der Versuchsanordnung folgte ich im allgemeinen Birger (1907).

II. Arten, die vom Binnenlande aus an unsere Küste gelangten, besitzen bis auf einige Ausnahmen Samen, die für die Verbreitung durch Meere nicht geeignet sind, weil ihre Keimfähigkeit durch die Einwirkung des Salzwassers vernichtet oder stark eingeschränkt wird.

Name der Arten	Experimentator	Tage im Salzwasser	Es keimten		Bemerkungen
			nach dem Salzwasserbade	im Kontrollversuch	
Corispemum intermedium .	Preuss	36	3 %	14 %	Samen nicht gut entwickelt.
Trifolium fragiferum . .	Preuss	36	0 %	69 %	
Tetragonolobus siliquosus .	Preuss	36	5 %	83 %	
Apium graveolens[1]) . . .	Preuss	36	64 %	77 %	
Glaux maritima	Preuss	36	8 %	23 %	
Samolus valerandi . . .	Rostrup	36	0 %	91 %	
Linaria odora	Preuss	36	3 %	42 %	
Aster tripolium	Preuss	36	0 %	38 %	
Artemisia maritima . .	Preuss	36	2 %	46 %	
Tragopogon floccosus . .	Preuss	36	0 %	83 %	

Ich bin weit davon entfernt, diese Versuche[2]) zu hoch einzuschätzen, zumal sie nicht einwandfrei sind. Dazu kommt, daß es sich um verschieden gestaltete und in der Widerstandsfähigkeit gegen das nasse Medium differenzierte Samen handelt. (Einige von ihnen [z. B. die der Compositen] sind auf die Verbreitung durch den Wind eingerichtet.) Jedenfalls aber zeigt uns der Vergleich, daß die biologischen Verhältnisse der einzelnen Arten von weittragender Bedeutung für die Lösung eines pflanzengeographischen Problems sein können, wenn sie allein auch nicht imstande sind, die Grundlagen allgemein gültiger Gesetze für die Pflanzenwanderungen zu liefern. So werden selbstredend die Arten der ersten Gruppe nicht lediglich durch das Wasser, diejenigen der zweiten Reihe nicht allein durch den Wind und verwandte Faktoren ausgebreitet worden sein. Auch am Strande kann bei geeigneten Geländeverhältnissen die erste Gruppe in kontinuierlicher Weise auf dem Landwege vordringen,

[1]) *Apium graveolens* ist bereits von Darwin und später auch von Thuret für ähnliche Versuche benutzt worden. Beide Forscher kamen zu dem gleichen Ergebnis, daß die Samen durch einwirkendes Salzwasser ihre Keimkraft nicht verlieren, und Thuret behauptet sogar, daß die Pflanzen des Salzwasserbades sich besser entwickelten a s diejenigen des Kontrollversuches.

[2]) Ich benutze zu meinen Versuchen 3½ prozentiges (auf künstlichem Wege [vgl. S. 82, Fußnote] hergestelltes) Salzwasser und zwar deshalb, weil während der Litorina-Periode, von der ich annehme, daß in sie die Haupteinwanderung unserer Küstenflora fällt, der Salzgehalt der Ostsee erheblich höher war als heute.

während die Samen unserer Strandsteppenpflanzen (II) auch durch die Meereswellen fortgeführt werden können, ohne ihre Keimkraft ganz zu verlieren; allerdings kommen dann nur kürzere Strecken in Betracht.

Weit weniger als andere Floren ist die Küstenflora in früheren Zeiten durch den Menschen umgestaltet worden. Erst als man Ende des 18. Jahrhunderts mit der Aufforstung der Dünen begann, verschoben sich die Verhältnisse zu Ungunsten der natürlichen Landschaft. ABRAHAM LINDSTRÖM aus Halland in Schweden gebrauchte 1771 zu seinen erfolglosen Festlegungsversuchen bei Danzig einige Tonnen schwedischer Sandgrassamen. Ob SÖREN BIÖRN, ein Däne, zu seiner 1796 begonnenen Bepflanzung der Dünen des Danziger Freistaats mit *Calamagrostis arenaria* und *Hordeum arenarium* nur einheinisches Material verwandt hat, steht nicht fest. Aber bis zum Jahre 1870 benutzte man wenigstens zur Aufforstung lediglich einheimische Holzarten: *Picea excelsa* (in Ostpreußen), *Alnus glutinosa, A. incana, Betula verrucosa, Populus tremula, P. nigra, P. alba* und *Salix* sp., von denen allmählich Kiefer, Schwarzerle und Birken in den Vordergrund traten. Erst dann begann man mit der Einführung fremder Hölzer, von denen heute *Pinus montana* subsp. *uncinata* vorherrscht. Außer ihr sind versuchsweise angebaut worden: *Picea canadensis, Larix leptolepis* (in Dünentälern auf der Frischen Nehrung), *Pinus strobus, P. rigida, P. banksiana, P. nigra* var. *austriaca, P. pinaster* (bei Swinemünde) *P. montana* subsp. *pumilio, Salix acutifolia* und *Populus balsamifera.* Verschwinden die meisten dieser Arten auch im Charakterbild der heimischen Vegetation, so beeinflußt doch bereits die Hakenkiefer weite Strecken des östlichen Litorale.

Interessant sind besonders solche Fälle, die uns das Verhalten der durch die Kultur unabsichtlich in das Dünengebiet gebrachten Bestandteile fremder Formationen in der neuen Umgebung zeigen. In der Hauptsache handelt es sich um Glieder der Stromtalflora, die durch den für Düngungszwecke benutzten Schlick aus den benachbarten Alluvionen eingeschleppt werden. Sie sind in der fremden Umgebung sehr auffällig, die üppigen Knöteriche *Polygonum lapathifolium, P. nodosum, P. persicaria,* die saftstrotzenden Chenopodien, *Chenopodium polyspermum, Ch. rubrum, Atriplex nitens* u. a.[1]). Es ist bemerkenswert, daß viele von ihnen nicht nur die ins Gebiet transportierten Lehm- und Schlickschichten besiedeln, sondern auch auf dem nährstoffarmen Dünensande gedeihen; oft nur vorübergehend, oft auch 10 Jahre (meine Beobachtungsdauer) und wahrscheinlich noch länger hindurch. — Zuweilen finden auf demselben Wege auch Adventivpflanzen im engeren Sinne Eingang in das Dünengebiet, so auf der Frischen Nehrung *Erigeron annuus* und *Solidago serotina.* Bei Rügenwalde gedieh sogar *Diplotaxis muralis* im losen Dünensande.

Am Strande der Ostsee traf ich u. a. an: *Allium cepa* (bei Jershöft), *Silene dichotoma* (bei Oxhöft), *Brassica rapa rapifera* (bei Gdingen), *B. juncea*

1) Auch Küstenpflanzen entwickeln sich sehr üppig, wenn sie auf den Schlick gelangen.

(bei Zoppot), *Linum usitatissimum* (bei Kloster auf Hiddensoe). Diese und verschiedene Segetalpflanzen entstammen meist den Äckern des benachbarten Diluvialplateaus[1]).

In der Entwickelungsgeschichte unserer Küstenflora haben die geologischen Momente eine hervorragende Rolle gespielt — von jener Zeit an, als am präglacialen Baltischen Meerbusen Arvenwälder gediehen, bis zu jener Epoche, die die heutigen Verhältnisse, die Verhältnisse der *Mya arenaria*-Zeit schuf. Die verschiedenartige Konfiguration der Küste der Vergangenheit ergab gewiß kleinere, aber wahrscheinlich nur lokale klimatische Modifikationen. Welcher Art sie sonst gewesen sind, das entzieht sich unserer Kenntnis. Manche vereinzelten Standorte seltener Arten im Gebiet werden unter Berücksichtigung der wechselvollen geologischen Schicksale der Ostsee als geologische Relikte aufgefaßt werden müssen. Genauere Aufschlüsse über die phytohistorische Entwicklung der heute unser Meer umgrenzenden Pflanzenformationen können wir aber nur dann erlangen, wenn möglichst kleine Einzelgebiete unter den jeweiligen lokalen Gesichtspunkten behandelt werden. Hoffen wir, daß uns die Zukunft noch manche Klärung bringt!

IV. Pflanzengeographische Übersicht der Küstenflora.

Die einzige zusammenfassende pflanzengeographische Abhandlung, die einen Teil der Küstenflora, die Meerstrandpflanzen, behandelt, ist die Arbeit von Hoeck (1901)[2]). In dem vorliegenden Abschnitt wird die Verbreitung der gesamten Flora, soweit sie pflanzengeographisch bemerkenswert ist, gezeichnet, also die der Meeresflora, die des Strandes und der Strandwiesen, die Pflanzenwelt der Dünen, der Heiden und Moore, des Nadel- und Laubwaldes. Zuweilen wurde es notwendig, Einwanderungsfragen zu streifen, die vielleicht besser in den III. Abschnitt hineingehörten, aber, um Wiederholungen zu vermeiden, in dem vorliegenden Teile eine Erörterung finden.

In der **Algenflora** des Meeres fällt der hohe Prozentsatz der der arktischen Reihe angehörigen Pflanzen auf. Nach den Berechnungen von Lakowitz (1907) gehören in der Danziger Bucht von den Rot- und Brauntangen allein 50 % hierzu; dagegen können nur 24,4 % zur atlantischen, 10,7 % zur subarktischen und 14,3 % zur hemiarktischen Gruppe gestellt werden. Auch in der west-

[1]) Bei Buddenhagen wurde *Salvia silvestris* auf einem pontischen Hügel in Gemeinschaft von *Peucedanum oreoselinum* in der Nähe des Bahnhofs in großer Zahl gesehen. Die Pflanze ist sicher durch den Bahnverkehr eingeführt worden. Sie macht jetzt allerdings einen spontanen Eindruck, hat sich also das Bürgerrecht erworben. Die Art war bislang aus Pommern nicht bekannt.

[2]) Graebner behandelt in seinen Arbeiten auch die Verbreitung einiger Heidepflanzen an der Küste (1895, 1904).

lichen Ostsee, die durch ihren höheren Salzgehalt die atlantischen Arten begünstigt, steht die arktische Gruppe mit 25 % an zweiter Stelle gegenüber 12,5 % der hemiarktischen Reihe, 22,7 % der subarktischen und 26 % der atlantischen Gruppe. Nur eine Art, *Bangia pumila*, tritt endemisch auf und beschränkt sich in ihrem Gesamtgebiet auf die östliche Ostsee. Ihr südwestlichster Fundort befindet sich bei Swinemünde.

Unter den **Seegräsern** ist *Zostera marina* in der Ostsee fast allgemein; weniger verbreitet, aber noch bis Pillau reichend und wahrscheinlich auch noch im russisch-baltischen Küstengebiet vorhanden (vgl. LEHMANN, Flora von Polnisch-Livland), ist *Zostera marina* var. *angustifolia*, die von einigen Botanikern (z. B. von ASCHERSON [1905] und PRAHL [1890]) als mutmaßlicher Bastard *Zostera marina* × *nana* angesprochen wird. Da aber Hauptform und Varietät durch zahlreiche Übergänge, die sich auf Ausbildung der Nervatur, der Stärke des Blütenstandsstieles und der Rectinacula beziehen, verbunden sind, ferner sich *Zostera angustifolia* auch durch Fruchtbarkeit auszeichnet, glaube ich, daß es sich um eine Zwischenform nicht hybriden Ursprunges handelt. — *Zostera nana*, die an der deutschen Ostseeküste bis Heiligenhafen häufig ist und auch noch an der Küste Rügens vorkommt, ist frühzeitig von KLINSMANN (nach ASCHERSON) bei Danzig und später von GRAEBNER und mir an der Außenküste der Frischen Nehrung angespült beobachtet worden. Neuerdings (Oktober 1910) fand ich sie am Heubuder Strande bei Danzig zwischen *Zostera marina*-Watten in einiger Menge. Da LAKOWITZ' umfangreiche Untersuchungen in der Danziger Bucht (1907) keinen Standort von *Z. nana* ergaben, glaubte ich mich zu der Anschauung berechtigt (1910c), daß es sich in den beobachteten Fällen um aus einiger Ferne hergeführtes Material handele. Geh. Rat ASCHERSON machte mich aber brieflich darauf aufmerksam, daß die von uns gemachten Befunde für die Spontanität dieses zierlichen Seegrases sprechen. Demnach wäre vielleicht die absolute Ostgrenze von *Zostera nana* im Gebiet in der Danziger Bucht zu suchen.

Von den im Seewasser vorkommenden Potamogetonaceen: *Potamogeton pectinatus* fr. *scoparius*, *P. pectinatus* var. *zosteraceus*, *P. filiformis*, *Ruppia maritima* subsp. *R. spiralis* und subsp. *R. rostellata* beanspruchen die Ruppien insoweit ein pflanzengeographisches Interesse, als auch sie im Gebiet zum Teil relative, zum Teil absolute Ostgrenzen finden. *Ruppia spiralis* reicht in ihrer Verbreitung nach Osten bis zur Oderbank und scheint darüber weiter hinaus nicht vorzukommen. Die Angabe KLINGGRAEFFS (vgl. Synopsis), daß die Pflanze noch bei Putziger Heisternest, also in der Danziger Bucht gesammelt sei, beruht auf Verwechselung mit einer *R. rostellata*, deren Ährenstiel etwas länger als gewöhnlich ist, aber bei weitem nicht an die stark verlängerten und bei der Befruchtung spiralisch zusammengerollten Ährenstiele der vorigen erinnert. Dementsprechend sind die Blüten nicht proterandrisch, sondern proterogyn; *R. rostellata*, die noch an der kur-, liv- und esthländischen Küste, sowie bei Petersburg festgestellt ist, scheint im deutschen Floren-

bezirk ihre Ostgrenze in der Putziger Wiek zu erreichen. Ihre Rasse C) *brevirostris* tritt in ihrem deutschen Verbreitungsgebiet sehr zerstreut auf.

Unter den Zannichellien sind fast alle Rassen und Formen der einzigen mitteleuropäischen Art, der *Zannichellia palustris*, vorhanden: *Zannichellia palustris* a) *genuina* a) *repens* 2) *polycarpa* (die sich seit der jüngeren Yoldia-Zeit unverändert erhalten hat und vielleicht deshalb einen höheren systematischen Rang einnimmt, als ABROMEIT und ASCHERSON dieses zugeben), *Z. palustris* a) *genuina* a) *major* und *Z. palustris* B) *pedicellata* (in den Formen *radicans*; *pedunculata* und *gibberosa*).

Aus der Familie der Najadaceen bekundet bei uns nur *Najas marina* Beziehungen zu salzigem und halbsalzigem Wasser; ihre Form *angustifolia* beschränkt sich auf die Küsten von Schleswig-Holstein, Mecklenburg und Pommern, während die Abart *brevifolia* nur vom Küstengebiet Vorpommerns bekannt ist; die var. *intermedia*[1]) wird sowohl in Brack- als auch in Süßwasser gefunden.

Die *Batrachium*-Arten des Ostseegebietes beschränken sich auf seichte Buchten, brackige Küstenseen usw. Hier treten sie in einer solchen Formenmannigfaltigkeit auf, daß es meist schwierig ist, ihre Arten abzugrenzen. Das Studium der *Batrachium*-Arten unserer Küste lehrt die Berechtigung der KRAUSEschen Anschauung: Die Wasserranunkeln sind sämtlich (vielleicht mit Ausnahme des *Ranunculus hederaceus*) durch eine ununterbrochene Reihe von Zwischenformen verbunden, welche sich durch die Beschaffenheit ihres Blütenstaubes als Bastarde verraten; einige sind auch unfruchtbar (STURMS Flora von Deutschland, Bd. 5, p. 278). — Aus dem Formenkreise des *R. aquatilis* wurden in Brackwässern beobachtet: a) *heterophyllus* I. *truncatus* (in den Tümpeln der Strandwiesen bei Großendorf) und einige biologische Formen (Einfluß von Na Cl.). In Brackwässern tritt bis Putzig eine Form des verwandten *R. paucistamineus* auf, die habituell an KRAUSES *R. hybridus peltatus* (STURMS Flora 5, Tafel 56) erinnert, sonst aber die *R. paucistamineus*-Merkmale aufweist. Sehr auffällig ist ferner eine robuste Form desselben *Batrachium* ohne Schwimmblätter von Rügen, Kolberg und Putzig, die anscheinend nur in Seenähe gedeiht[2]). *R. confusus* ist typisch aus dem westlichen Teil der Danziger Bucht bekannt und hier bezeichnend für stark brackige Tümpel NO. von Großendorf. *R. petiveri* gliedert sich im Gebiet in zwei Hauptrassen, von denen die Rasse *typicus* FREYN (= *genuinus* E. H. KRAUSE) mehr die westlichen Küsten auszeichnet, in Hinterpommern wahrscheinlich fehlt und einen isolierten Standort in Westpreußen bei Großendorf besitzt[3]); die Rasse *hirsutissimus* E. H. KRAUSE, die dem *R. pausistamineus* TAUSCH nahe steht, ist aus Schleswig-Holstein, Mecklenburg und Pommern bekannt, und wahrscheinlich gehören auch die von GRAEBNER (1896) in den Kreisen Neustadt und Lauen-

[1]) Z. B. Zarnowitzer See und Piasnitzmündung (Kreis Putzig); sie kommt aber auch in der Danziger Bucht an verschiedenen Stellen vor.

[2]) Die Pflanze ist von mir in Kultur genommen worden.

[3]) Neu für Westpreußen!

burg als *R. petiveri* var. *major* KOCH gesammelten Exemplare dazu[1]). *R. baudotii,* der von mir zum erstenmal in Westpreußen nachgewiesen wurde, ist im Gebiet in den drei Formen *natans*, *Godronii* und *marinum* vorhanden. Seine Westgrenze in Westpreußen ist aber nur relativ; an der russisch-baltischen Küste besitzt er Standorte auf den Inseln Moon, Oesel, in Estland und Ingrien. *Ranunculus fluitans* var. *pseudofluitans* ist charakteristisch für die Mündungen der Weichselarme, das Frische und Kurische Haff[2]), und scheint hier den fehlenden *R. baudotii* zu ersetzen. Aus den westlichen Gebietsteilen sind mir bislang keine Fundorte bekannt geworden[3]).

Bulliarda aquatica wurde von WELLMANN (1864) und später von GRAEBNER in dem brackigen Kamp-See bei Kolberg in Menge gefunden. Anscheinend muß die Pflanze sehr unstät auftreten; denn weder RETZDORFF, noch RÖMER und mir ist es trotz sehr eingehender Untersuchungen gelungen, sie wieder zu finden[4]).

Von diesen Arten gehen bekanntlich nur zwei, *Zostera marina* und *Z. nana*, in die offene See. Sie sind es auch, die nur marine Areale besitzen. *Ruppia spiralis,* die in Mitteleuropa (in der Umgrenzung nach der ASCHERSONschen Synopsis) nur in der Nähe der Küsten vorkommt, wird von REHMANN aus Südrußland angegeben. Alle andern Arten sind auch aus dem Binnenlande bekannt. Viele von ihnen zeigen an der Ostsee eine Abnahme nach Osten, die HOECK (1901) auf den geringeren Salzgehalt des östlichen Meeres zurückführt. Diese Ansicht mag zutreffend sein für die Verbreitung zahlreicher Algen (besonders für die der atlantischen Reihe), für die Verbreitung von *Zostera nana*, *Ruppia maritima* subsp. *R. spiralis, Zannichellia palustris* var. *pedicellata, Najas marina* fr. *angustifolia* und *brevifolia.* — *Ruppia rostellata, Zannichellia palustris* fr. *polycarpa* und *Ranunculus baudotii* treten dagegen wieder im russischen Ostseegebiet auf. Der alleinige Grund für ihr Fehlen an Teilen der west- und an der ostpreußischen Küste ist auf den Mangel an geeigneten Wohnplätzen zurückzuführen; seichte Buchten, die das Fortkommen dieser Pflanzen gewährleisten, fehlen hier ganz.

Von denjenigen Arten, die an seichten Buchten und an ähnlichen Orten seewärts vordringen, wären hier zu nennen: *Festuca arundinacea* var. *baltica, Scirpus parvulus, Sc. kalmussii, Sc. americanus, Juncus maritimus*, *Apium gra-*

---

[1]) Nach dem GRAEBNERschen Herbarmaterial.

[2]) Aus dem Kurischen Haff besitze ich ein Exemplar, das vollständig dem *Batrachium pseudofluitans* NEWTON aus England entspricht.

[3]) Von den accessorischen Bestandteilen der Brackwasser-Flora ist *Nuphar luteum* fr. *rubropetalum* vom Frischen Haff und dem Putziger Wiek bemerkenswert. *Limnanthemum nymphaeoides*, das einen verhältnismäßig hohen Salzgehalt seines Mediums ertragen kann, tritt östlich von der Peene zuweilen in Nähe der Ostsee (Fluß- und Strommündungen, Strandseen und Haffe) auf. Als neuen pommerschen Standort nenne ich den Buckow-See westlich von Rügenwalde, woselbst die Seekanne mit *Ranunculus baudotii* fr. *marinum* zusammen vorkommt.

[4]) Auch im Teich von Rauschen (Samland) ist *Bulliarda* seit Jahren nicht mehr bemerkt worden.

veolens, *Oenanthe lachenalii* und *Aster tripolium* — *Festuca arundinacea* var. *baltica* ist bislang nur im Gebiet gefunden und reicht in ihrer Verbreitung von Hardersleben bis zum Weichseldurchbruch bei Östlich-Neufähr; *Scirpus parvulus* besitzt seinen östlichsten Standort im Kreise Putzig bei Beka; *Sc. kalmussii* ist, wenn er doch nicht vielleicht den mutmaßlichen Bastard *Sc. tabernaemontani* × *americanus* darstellt, endemisch im Gebiet. Gefunden wurde er an der Heilsmünder Bucht, am Aroesund bei Hardersleben, auf Rügen, bei Stettin, am Buckow-See[1]), am Frischen Haff und am Pregelufer bei Arnau. Dasselbe sprungweise Vorkommen zeigt der ihm sehr nahe stehende *Sc. americanus*, der seine absolute Ostgrenze bei Alt-Pillau in Ostpreußen findet. *Juncus maritimus* dringt östlich bis Usedom vor und teilt hier vielmals die Gesellschaft von *J. obtusiflorus*, der seine litorale Ostgrenze im Kreise Putzig findet. *Apium graveolens* und *Oenanthe lachenalii* kommen ostwärts von der Insel Usedom nicht mehr vor. *Aster tripolium* reicht dagegen über Ostpreußen hinaus nach Kurland, Livland und Esthland; sie wird östlich der Weichsel auf deutschem Boden sehr selten und fehlt den preußischen Haffen fast ganz.

Die Strandflora des Gebietes ist in ihrer Zusammensetzung sehr verschieden. Am arten- und individuenärmsten ist sie am Sandstrande der Dünenzüge, etwas reicher auf der den Steilufern vorgelagerten Strandzone und am zahlreichsten dort, wo phytogene Bildungen sich zwischen ihr und der offenen See einschieben. Eine allgemeine Verbreitung im Gebiet besitzen u. a.: *Salsola kali, Honckenya peploides, Cakile maritima, Eryngium maritimum* (vgl. Abb. 13)[2]), (weiten Strecken, besonders in Nähe der großen Badeorte, ganz fehlend), *Triticum junceum* wird nach Osten zusehends seltener[3]); vielfach tritt hier der mutmaßliche Bastard × *T. pungens* an seine Stelle. Die anderweitig geäußerte Anschauung, daß *Festuca rubra* fr. *arenaria* im östlichen Gebiet die Rolle des dünenbildenden *Triticum junceum* übernehme, kann ich nicht bestätigen, trotzdem ich den weitaus größten Teil des östlichen Strandes aus eigener Anschauung kenne: *Festuca rubra* fr. *arenaria* tritt nie als Salzbodenpflanze auf. — Verbreitet auf Strandwiesen und an anderen Orten sind im Gesamtgebiet: *Triglochin maritima, Festuca distans* (meist in der fr. *capillaris*), *Carex distans, Juncus bufonius* subsp. *ranarius, J. gerardi, J. balticus* (schon mäßig salzhaltige Plätze meidend; in Mecklenburg stellenweise fehlend und in

---

[1]) Neu für Hinterpommern.

[2]) *Eryngium maritimum* scheint aber Plätze, die zeitweise durch die Meereswellen bespült werden, zu meiden. In den russischen Ostseeprovinzen sehr selten.

[3]) Aus dem russischen Ostseegebiet führt LEHMANN (1895) *Triticum junceum* auf die Autorität von FLEISCHER (Flora der deutschen Ostseeprovinzen Esth-, Liv- und Kurland. Mitau u. Leipzig 1839) hin auf, und wahrscheinlich ist KLINGEs Angabe (1882) auf dieselbe Quelle zurückzuführen. Von neueren Floristen (KUPFFER, LEHBERT) wird die Art nicht mehr genannt. Sicher fehlt sie dort, zumal wenige Arten so an einen bestimmten NaCl-Gehalt ihrer Bodenunterlage gebunden sind als diese.

Holstein nur an der unteren Trave von Schlutup bis zum Priwall), *Trifolium fragiferum*, *Glaux maritima* u. a.

Eine stattliche Anzahl von Arten erreicht im deutschen Strandgebiet eine Ostgrenze. — *Alopecurus ventricosus* B) *exserens*, eine Strandwiesenpflanze, die nach ASCHERSON und GRAEBNERS Synopsis ehedem von KLINGGRAEFF II auf der Saspe bei Danzig gesammelt war, ist 1910 von mir mit seinem Bastard *A. ventricosus* × *pratensis*[1]) zusammen erneut aufgefunden worden. Weiter östlich erscheint diese Art erst wieder in den russischen Ostseeprovinzen[2]). —



Paul Paschke phot.

Abb. 13. *Eryngium maritimum* am Strande bei Adlershorst i. Westpr.

Phleum arenarium ist östlich von Hiddensoe spontan nicht mehr beobachtet worden. *Atropis maritima*, die an den Prielen der schleswig-holsteinschen Küstenniederungen noch so zahlreich auftritt, wird bereits in Mecklenburg und Vorpommern seltener; aus Hinterpommern ist sie nur von wenigen Standorten sicher bekannt, von denen der östliche bei Kolberg auf Salinenboden gelegen ist; ihre absolute Ostgrenze erreicht sie in einem ganz isolierten Standorte bei Neufahrwasser[3]). *Bromus horderaceus* L. Rasse *thominii* A. u. G. ist östlich von Rügen noch nicht beobachtet[4]). *Hordeum secalinum*, eine Pflanze mancher Strandwiesen, ist östlich von Ostswine nicht mehr gefunden worden. *Lepturus incurvatus* erreicht seine östlichsten Vorkommen auf der Halbinsel Mönchgut. *Scirpus rufus* besitzt seinen östlichen Standort auf der

---

[1]) Neu für Westpreußen.

[2]) In Schweden in Blekinge und Västerbotten.

[3]) Neu für Westpreußen.

[4] Die Rasse gedeiht auch auf Dünen.

Messina-Halbinsel bei Östl. Neufähr und tritt dann wieder in Finnland auf[1]. *Carex extensa* ist neuerdings von Fritz Roemer (1906) auf Salinenboden südwestlich von Kolberg in Hinterpommern nachgewiesen und erreicht hier ihre deutsche Ostgrenze[2]. *Polygonum raji*[3]) ist innerhalb des deutschen Florenbezirks nur von vorübergehenden Standorten auf Rügen und Hela erwähnt. *Bassia hirsuta*[4]) reicht bis Großenbrode bei Heiligenhafen[5]). *Obione pedunculata*[6]) soll nach Ascherson und Graebner (1899) noch in der Kolberger Flora vorhanden sein, woselbst Roemer und ich sie bislang vergeblich gesucht haben. Der westliche Standort befindet sich erst bei Greifswald auf einer pseudomarinen Salzstelle, der Rosental-Saline. (Die verwandte *O. portulaloïdes* scheint der Ostseeküste zu fehlen, und auch ihr ehemaliges, von Detharding angezeigte Vorkommen bei Warnemünde ist nicht ganz sicher). *Atriplex litorale*[7]) nimmt nach Osten schnell ab und gehört östlich der Weichsel schon zu den größten Seltenheiten. *Atriplex calotheca*[8]) wurde neuerdings am Zoppoter Strande von mir nachgewiesen, nachdem die Pflanze bereits früher auf Ballastplätzen bei Neufahrwasser hospitierend beobachtet worden war[9]). Als demnächst westlichster Standort gilt Stolp; nach Ascherson und Graebner (1899) soll sie auch auf der Kurischen Nehrung vorhanden sein, woselbst ich sie vergeblich suchte; dagegen tritt sie ebenso wie die vorige und die folgende in den russischen Ostseeprovinzen auf. *A. babingtonii* ist noch sporadischer im Gebiet der deutschen Ostseeküste vorhanden. Vielfach findet man dagegen Pflanzen, die Übergänge zu *A. hastatum* darstellen und dem *A. intermedium* der nordischen Botaniker zu entsprechen scheinen. *Salicornia herbacea* erreicht ihre östliche Grenze im deutschen Ostseegebiet bei Stolpmünde und tritt erst wieder in Liv- und Estland auf[10]). Eine ähnliche Verbreitung besitzt *Suaeda maritima*, die östlich von Kolberg urwüchsig von mir nicht nachgewiesen werden konnte; dagegen ist sie auf einigen russischen Ostseeinseln (Moon, Oesel) und an der Wiek in Estland vorhanden[11]). *Silene viscosa*[12]) ist auffälligerweise auf Rügen Strandpflanze. Zu den bekannten Standorten kommt noch ein neuer, von mir entdeckter am Wieker-Bodden

[1]) An der schwedischen Ostküste von Skåne bis Roslagen.

[2]) In Esthland auf Seestrandwiesen am Wiek, der Insel Moon, Oesel und Worms; an der schwedischen Küste von Skåne bis Upland reichend.

[3]) An der russischen Ostseeküste in Livland (Neubad) und Ingrien (Insel Dagö); in Schweden in Skåne, Gotland und Sörmland; in Dänemark auf Seeland und Bornholm.

[4]) *Bassia hirsuta* im russischen Balticum fehlend; in Schweden nur auf Oeland.

[5]) *Beta maritima* ehedem am Seestrande bei Heiligenhafen.

[6]) An der russischen Ostseeküste in Livland (Moon) und Estland (Hapsal, Worms); an der schwedischen Ostseeküste von Skåne bis Småland, dann auf den Inseln Oeland und Gotland.

[7]) Im russischen Ostseegebiet nicht häufig; in Schweden von Skåne bis Norrland gehend.

[8]) In Schweden von Skåne bis Småland.

[9]) Im Herbarium Klinsmann befindet sich die fr. *macrotheca* von Neufahrwasser.

[10]) In Schweden von Skåne bis Sörmland.

[11]) An der schwedischen Ostseeküste in Skåne, auf Oeland und Gotland.

[12]) In Schweden von Blekinge bis Uppland, auf Oeland und Gotland.

südlich von Dranske hinzu. Aus dem südöstlichen Ostseegebiet ist sie noch einmal von der Insel Hoften im Rigaischen Meerbusen durch LEHBERT (1904) namhaft gemacht. Das sporadische Auftreten dieser in den zentralasiatischen Steppen, den Steppen Rußlands und Ungarns beheimateten Pflanze an der Ostseeküste (auch im südöstlichen Schweden, auf Oeland, Gotland, den Alandinseln und im südöstlichen Finnland) gehört zu den auffälligsten pflanzengeographischen Vorkommnissen. Nicht unwahrscheinlich ist es, daß in Rußland doch noch unentdeckte, sie mit ihrem Hauptareal verbindende Standorte vorhanden sind. Daß sich eine Steppenpflanze an das Seeklima anpassen kann, wissen wir von anderen neuerdings in die deutschen Dünengebiete gelangten pontischen Arten (vgl. Seite 85)[1] *Sagina maritima* habe ich östlich von Kolberg nicht mehr beobachtet. *Spergularia media* erreicht an der deutschen Ostseeküste ihre absolute Ostgrenze in einem isolierten Vorkommen auf der Westerplatte bei Danzig und wird von LEHMANN (nach FLEISCHER und LINDEMANN) für Libau angegeben[2]). Wahrscheinlich liegt aber auch hier wie so oft eine Verwechslung mit der verbreiteteren *Sp. salina* vor. *Cochlearia officinalis*[3]) findet auf Hiddensoe ihre Ostgrenze; *C. anglica* kommt noch bei Stralsund vor: *C. danica* reicht bis Rügen. Von ihnen taucht nur *C. danica* wieder in den russischen Ostseeprovinzen auf (Estland: Insel Odinholm)[4]). *Lepidium latifolium*, auf der Insel Ummanz (bei Rügen) seine Ostgrenze erreichend, kehrt in Liv- und Estland wieder[5]). *Crambe maritima* begleitet die deutsche Ostseeküste nur bis Rügen und erscheint dann im russisch-baltischen Gebiet in Kurland bei Polangen (also nicht weit von der ostpreußischen Grenze), bei Windau und in Livland auf Oesel[6]). *Melilotus dentatus*, ein Bewohner der Strandtriften, fehlt in Ostpreußen bereits ganz, findet sich aber in Liv- und Estland wieder. *Lotus siliquosus* B) *maritimus* besitzt seine absolute Ostgrenze bei Swinemünde[7]). *Althaea officinalis* finden wir an ihrer absoluten, litoralen Ostgrenze bei Peenemünde noch häufig. *Bupleurum tenuissimum* kommt zerstreut bis Swinemünde vor, tritt vereinzelt bei Jershöft in Hinterpommern auf und fehlt dann der ganzen weiten Strecke bis Livland (hier auf Oesel bei Rotsiküll[8]). *Samolus valerandi* ziert durch sein zerstreutes Vorkommen die Strandwiesen östlich bis Großendorf (Kreis Putzig) und gehört dann später der liv- und estländischen Flora an[9]). *Armeria elongata* var. *maritima* scheint östlich der Oder völlig zu fehlen und auch im westlichen Gebiet selten

---

1) *Silene otites* var. *parviflora* am Strande bei Windau, Hasau, Libau, Perkuhnen, Bernaten, Meeteragge, Papensee; auf deutschem Gebiet bei Memel.

2) An der schwedischen Ostseeküste nur in Skåne.

3) Neu für Pommern.

4) An der schwedischen Ostseeküste von Skåne bis Upland; auch auf Oeland und Gotland.

5) An der schwedischen Ostseeküste von Skåne bis Småland, auf Gotland.

6) Skåne, Stockholms skärgard, Gotland.

7) Den russischen Ostseeprovinzen fehlend, dagegen in Südschweden auftretend.

8) Südliches Schweden.

9) An der schwedischen Ostküste von Skåne bis Upland.

zu sein. *Statice limonium,* deren absolute Ostgrenze sich auf Zingst und Kirr (in Vorpommern) befindet, kam ehedem auch auf Wittow (Rügen) bei Breege vor. *St. bahusiensis* besitzt im deutschen Florenbezirk nur einen Standort, die kleine Insel Aaroe im Kleinen Belt, der sich an das dänisch-schwedische Verbreitungsgebiet der Pflanze anschließt. *Erythraea litoralis,* die bis zur Weichselmündung nicht allzu selten ist, scheint sich in Ostpreußen auf einen Standort (Karkelbek, Kreis Memel) zu beschränken, ist aber häufiger in Liv- und Estland und auch noch an der kurländischen Küste vorhanden. *Odontitis litoralis* besitzt im Kreise Putzig seine östlichsten deutschen Standorte und wird von HOFFMANN (Österr. Bot. Zeitschrift Jahrg. 47 p. 116) von den Ostseeküsten Rußlands und Finnlands erwähnt[1]). *Plantago maritima* (östlich bis zur Messina Halbinsel bei Östlich Neufähr, Kreis Danzig Niederung, reichend) ist von der livländischen, estländischen und ingrischen Küste bekannt, während *Pl. coronopus* (östlich bis Kolberg)[2]) an der Ostseeküste russischen Anteils fehlt. *Artemisia maritima,* die deutsche Ostseeküste bis Rügen (Heuinsel, Ummanz, Oehe) begleitend, erscheint subspontan bei Danzig und urwüchsig auf der livländischen Insel Oehe[3]). *Thrincia hirta,* die an der deutschen Ostseeküste bis Kammin als Salzwiesenpflanze auftritt, kommt weiter östlich nicht mehr urwüchsig vor. *Mulgedium tatarium,* das von mir auf Rügen sowohl als Strandpflanze, als auch auf Steilufern gedeihend angetroffen wurde, beschränkt sich auf dieses Gebiet. Ob diese südöstliche Art durch das Steppenhuhn, wie ich es seiner Zeit nach ASCHERSON angenommen habe (1909 c), oder ob sie von einem, den Botanikern entgangenen Standort eine weitere Ausbreitung in neuerlicher Zeit gefunden hat, kann nicht mit Sicherheit entschieden werden.

Neben diesen Arten treten in den Formationen des Strandes eine Anzahl Binnenlandspflanzen auf, oft in marinen und salinen Abänderungen, die in den folgenden Abschnitten behandelt werden.

Hippophaës rhamnoides ist im Gebiet häufiger auf Steilküsten als im Dünengelände zu finden. Auf salzhaltigem Boden habe ich ihn nie beobachtet.

In der geographischen Verbreitung der Strandpflanzen ist das Fehlen einzelner Arten in weiten Gebieten des Ostens und ihr erneutes Auftreten in den russischen Ostseeprovinzen sehr auffällig. Diese Standorte aber als Relikte anzusprechen, halte ich für verfehlt. Meiner Ansicht nach kommen für die Ostsee in der Hauptsache drei Einwanderungswege in Betracht. Einige Pflanzen drangen frühzeitig[4]) aus dem Osten in das Gebiet (z. B. *Scirpus rufus*),

---

[1]) Skåne und Norrland.

[2]) Nach MÜLLERS nicht immer zuverlässiger „Flora von Pommern" auch bei Rügenwalde vorkommend; hier von mir vergeblich gesucht. An der schwedischen Ostseeküste in Skåne, Småland, auf Oeland und Gotland.

[3]) An der schwedischen Küste noch in Medelpad, auf Oeland und Gotland.

[4]) Über ihr Schicksal während der *Ancylus*-Zeit vgl. S. 74.

besiedelten die russische und später die schwedische Küste[1]; sie gelangten entweder über Schweden an den deutschen Strand (vielleicht *Alopecurus ventricosus*) oder wanderten in das deutsche Litorale von der russischen Ostseeküste ein und drangen westwärts vor (wie *Juncus balticus*.) Andere kamen aus dem Westen zu uns und verbreiteten sich an der deutschen und schwedischen Küste. Ihre Wanderung im deutschen Gebiet blieb aus später darzulegenden Gründen unvollendet. Diese Pflanzentrupps fanden, wie im vorigen Abschnitt erwähnt, Zuzug aus dem Südosten (z. B. *Bassia hirsuta, Obione pedunculata*). Ihre Verbreitung an der russischen Ostseeküste erklärt sich nun so, daß sie entweder über Oeland und Gotland durch Vermittelung der Meeresströmungen in das russische Litorale gelangten (vielleicht *Suaeda maritima* u. a.) oder die Ålandsinseln als Übergangsbrücke benutzten (wie vielleicht *Cochlearia danica*) und viele andere[2]. Jedenfalls sind die herrschenden Meeresströmungen für diese Pflanzenwanderung nicht ungünstig. — Von bedingten Halophyten, die durch die Weichsel in das westpreußische Küstengebiet Eingang fanden, wäre *Melilotus dentatus* zu erwähnen. Seine sämtlichen westpreußischen Standorte liegen in den Alluvionen des Weichseltals.

Die großen Lücken, die die Verbreitung einzelner Arten an der deutschen Ostseeküste zeigt (es handelt sich vielfach um relative Ostgrenzen), müssen, wie ich schon früher angedeutet habe (1910a), auf geomorphologische und biologische Gründe zurückgeführt werden. Östlich der Weichsel zeigt sich ein auffälliger Mangel an Strandwiesen, die für manche Pflanzen ein Lebensbedürfnis sind (z. B. für *Scirpus rufus*)[3]; äußerst selten begegnen wir ferner Rohrsumpfformationen, zwischen denen und den Dünen oder Steilufern (z. B. an der Devinschen See östlich von Stralsund) oft ein salzgeschwängerter Sandstrand liegt. Und gerade diese Plätze werden von einer großen Zahl Halophyten bevorzugt. Die neuerdings häufig vertretene Anschauung, daß die obligaten Halophyten auf Boden ohne NaCl ebenso gut gedeihen wie auf salzhaltigem feuchten Boden, ist gewiß nicht zutreffend.

Die Arten, welche frühe Ostgrenzen im Gebiet erreichen, sind ebenfalls an gewisse Eigentümlichkeiten ihres Standortes gebunden. *Atropis maritima* entwickelt sich nur an solchen Stellen recht üppig, die zeitweise von den Meereswellen überflutet werden. Sie ist deshalb typisch für das flache Vorland der Nordsee-Marschen und erscheint in großer Menge an den Prielen der schleswigholsteinschen Ostseeniederungen. Dort, wo sie diesen Einflüssen entzogen ist, wie bei Kolberg und Neufahrwasser, entwickelt sie sich zu den Strandortsformen *arenaria* (Fr.) und *nana* (Lange), die überdies durch zahlreiche Übergänge verbunden

[1] Vielleicht zu Beginn der *Litorina*-Zeit.

[2] Vgl. die pflanzengeographischen Anmerkungen auf S. 64—67.

[3] *Scirpus rufus* fehlte mindestens bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts dem Gebiet östlich der Weichsel. Als sich aber infolge des Weichseldurchbruchs von 1840 jene Strandwiesen bei Östlich Neufähr bildeten, fand sich auch *Scirpus rufus* im Laufe der Zeit ein, und heute gedeiht er in dichten Beständen im Gelände.

sind. Beide sind Kümmerformen, die eine sehr geringe Ausbreitungsfähigkeit besitzen. — Klimatische Verhältnisse kommen als Ursachen für die Verbreitung der Strandpflanzen im deutschen Ostseegebiet nur äußerst selten in Betracht.

Typisch für die Dünen des Gesamtgebiets sind *Calamagrostis arenaria, C. baltica*, (*Juncus balticus* in Dünentälern), *Honckenya peploides, Eryngium maritimum* und viele auch im deutschen Binnenlande vorkommende Pflanzen, nicht selten in xerophilen Abänderungen. Die schöne Weide *Salix daphnoides* erreicht in Vorpommern auf Rügen ihre litorale Westgrenze. Aber auch in ihrem westlichen Verbreitungsbezirk ist sie vielfach angepflanzt worden. Dort, wo sie sicher spontan ist, befinden sich fast immer ihre zahlreichen Bastarde. — Das östliche *Corispermum intermedium* scheint die Weichsel nicht zu überschreiten. Da es aus Südwest- und Mittelrußland angegeben wird und nahe Verwandte in den südeuropäisch-vorderasiatischen Steppen besitzt, dürfte sein ehemaliger Einwanderungsweg gekennzeichnet sein. Wie schnell und sprunghaft sich *Corispermum*-Arten verbreiten können, wird uns instruktiv durch die auf S. 85 geschilderte Einwanderung des *Corispermum marschallii* in Westpreußen gezeigt. Das eigentliche Lebenselement aller *Corispermum*-Arten ist der bewegliche Sand[1]). Westlich von der Weichsel folgen aber Wanderdünen erst an der pommerschen Grenze, und dieser Umstand, sowie die Tatsache, daß die Keimfähigkeit der *Corispermum intermedium*-Samen durch den Einfluß des salzigen Seewassers geschädigt wird, erklärt uns die absolute Westgrenze. — (*Crambe maritima* gehört nur ganz niedrigen Dünensystemen an). — *Lathyrus maritimus* besitzt im Gebiet eine sehr ungleiche Verbreitung und ist an manchen Stellen durch neuerliche Dünenkultur eingeführt. Am häufigsten ist diese stattliche Platterbse in Ostpreußen auf der Kurischen Nehrung; in Westpreußen und Pommern tritt sie sehr zerstreut auf (aber hier bereits auf weiten Strecken fehlend), und in Mecklenburg ist sie jedenfalls schon selten; von der schleswig-holsteinischen Ostküste ist sie nur von Dahme und Kellenhusen nördlich der Lübecker Bucht bekannt. Auch die sprunghafte Verbreitung dieser Art ist auf geomorphologische Gründe zurückzuführen: *Lathyrus maritimus* ist ausgesprochener maritimer Phammophyt, der nur solche Dünen besiedelt, die fast frei von NaCl sind. Dieses trifft aber für die niedrigen Dünensysteme des Westens, die durch salzhaltiges Grundwasser stark beeinflußt werden, nicht zu. *Linaria odora* erreicht ihre absolute Westgrenze etwas östlich von Rügenwalde[2]). Hier befindet sich auch der Abschluß des pommerschen Wanderdünengebietes. — *Tragopogon floccosus* beschränkt sich in seinem Vorkommen auf die Kurische Nehrung. Sein vereinzelter Standort bei Narmeln auf der Frischen Nehrung[3]) dürfte auf neuerliche Einschleppung zurückzuführen sein.

---

[1]) Diese Behauptung stimmt gut mit den Beobachtungen WOENIGS (1900), der *Corispermum canescens* nur im Flugsande der Pusta beobachtete. Auch *C. nitidum* ist hier an den Flugsand gebunden.

[2]) Von mir vereinzelt auf der Nehrung des Buckowsees gefunden.

[3]) Neu für Westpreußen.

Vorübergehend wurde dieser *Tragopogon* auch bei Swinemünde und Steegen (Binnennehrung) beobachtet. *Tragopogon floccosus* ist ebenso wie die anderen Dünenpflanzen Phammophyt, und sein baldiges Verschwinden bei Swinemünde ist dadurch erklärlich, daß das dortige Vordünensystem NaCl, wenn auch nicht in großen Mengen[1]), enthält. Bei Steegen wurde *Tragopogon floccosus*, wahrscheinlich durch die vor 15 Jahren ausgeführte Bewaldung der Düne mit *Pinus montana* subsp. *uncinata* verdrängt. Auffallend ist es aber, daß *Tragopogon floccosus* so selten Vorstöße nach dem Westen unternommen hat. Die Samen sind auf Verbreitung durch den Wind eingerichtet. Im Seewasser (auch in $^1/_2\%$ Lösungen, wie neuerliche Versuche ergeben haben) wird ihre Keimfähigkeit fast völlig vernichtet. Nun bilden aber die Wälder an der Wurzel der Nehrung, das westwärts vorgeschobene Plateau des Samlandes und vor allen Dingen die herrschenden Windrichtungen (Winde aus dem W am häufigsten, dann SO- und NW-Winde) entschieden erhebliche Hindernisse für die Ausbreitung der Pflanze nach Westen[2]).

Wie schon vorhin erwähnt, finden sich auf Dünen nicht selten Binnenlandspflanzen in xerophilen Anpassungsformen. Hoeck (1901) glaubt von einigen annehmen zu können, daß sie die Stammformen der Binnenlandsarten sind, und erläutert dieses an *Viola tricolor* var. *maritima*, indem er darauf hinweist, daß die im Binnenlande häufige Unkrautform var. *arvensis* hapaxanth sei, während die Dünenpflanze ausdauernd wäre. Hoeck scheint aber entgangen zu sein, daß *Viola tricolor* var. *vulgaris* eine nicht seltene Form der binnenländischen Sandfelder, meist als Zeitstaude auftritt, ebenso wie die Gebirgsform *saxatilis*. Es ist deshalb viel wahrscheinlicher, daß unsere *Viola tricolor* var. *maritima* eine marine Abänderung der ersteren ist und auch die segetale fr. *arvensis* von dieser sich abgezweigt hat[3]). An der ganzen deutschen Ostseeküste ist mir keine Art bekannt, die die Stammpflanze einer binnenländischen Art sein könnte, vielmehr sind sie alle aus dem Binnenlande eingewandert und haben sich den neuen Verhältnissen am Strande und auf Dünen im Laufe der Zeit angepaßt[4]).

Das Strandgebiet der Ostsee deutschen Anteils gliedert sich in der Hauptsache in zwei Florenbezirke, in einen östlichen und einen westlichen. Der erste reicht bis Rügenwalde und fällt im allgemeinen mit dem Wanderdünengebiet der Küste zusammen, der zweite, der bis zur dänischen Grenze reicht, ist reich an atlantischen Arten, ihm fehlen *Corispermum intermedium, Linaria odora* und *Tragopogon floccosus* völlig. Die

[1]) Bei der Chlorprobe erzeugten die Swinemünder Sande eine starke Trübung.

[2]) *Linaria odora* und *Tragopogon floccosus* werden aus Mittelrußland angegeben.

[3]) *Asparagus officinalis* (auf Dünen in der fr. *prostratus*), der, wie auf S. 84 ausgeführt wurde, an den Stromtälern entlang in das Gebiet eingewandert ist, wird schon von Loesel (1654; im Literaturverzeichnis ist die 2. Aufl. der Flora Prussica genannt) als auf der Kurischen Nehrung gefunden angegeben.

[4]) *Sonchus arvensis* fr. *laevipes*, der Linnés *Sonchus maritimus* entspricht, kommt z. B. ebenso häufig an den Seeufern des Binnenlandes als auf den feuchten Dünen des Strandes vor.

Grenze beider Pflanzenbezirke wird nicht durch klimatische, sondern durch geomorphologische Verhältnisse bedingt[1]).

Die zweite Gruppe, welche an unserer Küste besonders augenfällig ist, bilden die Pflanzen, die sich in den **heideartigen Formationen** zusammenfinden. Sie zeigen oft eine starke Abhängigkeit von den klimatischen Verhältnissen[2]). Klimatische Verhältnisse bedingen auch, wie es wohl am eingehendsten von GRAEBNER (1896) nachgewiesen worden ist, das Ausbleiben jener Arten, die im Binnenlande die pontischen Hügel besiedeln. Zwar tritt diese formationsbiologische Erscheinung nicht so kraß auf, wie GRAEBNER es annimmt. So sind z. B. auch in den Floren der von GRAEBNER angeführten westpreußischen Küstenkreise, wie ABROMEITS (1885), LÜTZOWS (1885 bis 86) und meine Untersuchungen ergeben haben, Vertreter jener Association vorhanden: *Brachypodium pinnatum, Carex montana, Gypsophila fastigiata, Tunica prolifera, Ranunculus polyanthemos, Trifolium alpestre, Vicia tenuifolia, Geranium sanguineum, Libanotis montana, Peucedanum oreoselinum, Scabiosa columbaria* subsp. *ochroleuca, Hieracium echioides* u. a.[3]). Auch in Pommern begegnet man ihnen, wenn auch selten, in Küstennähe. In Schleswig-Holstein nehmen die Floren des Landes Oldenburg und der Insel Fehmarn und die Ufer der Untertrave oberhalb Travemünde diese Sonderstellung ein. Diese „pontischen Inseln“ werden weiter unten genauer behandelt. Wenn auch einzelne Stellen sogar eine reiche Flora der sonnigen Hügel aufweisen, so ist GRAEBNERS Anschauung im allgemeinen doch richtig.

Die Heide, so charakteristisch sie auch in manchen Teilen des Gebietes auftritt, zeigt in ihrer gesamten Flora eine große Anzahl von Arten, die durch-

---

[1]) *Aera praecox*, eine im Gebiet stellenweise häufige Binnenlandspflanze der Dünen, beschränkt sich in Ostpreußen auf das Litorale, desgl. im angrenzenden russischen Gebiet (z. B. bei Polangen).

[2]) Vgl. Abschn. II: Das Klima, p. 61.

[3]) In Nähe der Küste werden nach ASCHERSON und GRAEBNER (1899) im Gebiet (in der Umgrenzung der Flora des nordostdeutschen Flachlandes) seltener: *Avena pubescens, Koeleria cristata* (auf der Frischen Nehrung stellenweise häufiger! — Pr.), *Bromus tectorum* (für Westpreußen nicht zutreffend! — Pr.), *Bromus arvensis* (im ost- und westpreußischen Küstengebiet nur subspontan), *Brachypodium pinnatum, B. silvaticum* (für Neuvorpommern nicht zutreffend! — Pr.), *Carex montana, C. ericetorum, C. glauca* (für Westpreußen nicht zutreffend), *Juncus alpinus, Thesium ebracteatum* (bis zur Danziger Bucht selten), *Chenopodium vulvaria, Albersia blitum, Silene otites* (sehr spärlich, in Westpreußen an der Küste fehlend! — Pr.), *Gypsophila fastigiata* (sehr selten), *Dianthus carthusianorum, D. deltoides, Thalictrum flexuosum* (nur Usedom, Wollin), *Th. minus* (desgl. in Westpreußen, aber bei Danzig! — Pr.), *Alyssum calycinum* (außer auf Usedom und Wollin bei Danzig nicht selten! — Pr.), *Berteroa incana* (für Westpreußen im allgemeinen nicht zutreffend! — Pr.), *Saxifraga granulata, Astragalus cicer, Geranium palustre, G. sanguineum, Euphorbia cyparissias* (wohl überall neuerdings eingewandert! — Pr.), *Malva alcea, M. rotundifolia* (z. B. bei Kolberg, Danzig vorhanden! — Pr.), *Hypericum montanum* (selten oder fehlend), *Gentiana pneumonanthe, Vincetoxicum officinale, Asperugo procumbens* (für Westpreußen nicht zutreffend! — Pr.), *Lappula myosotis, Calamintha acinos* (in Westpreußen des öfteren! — Pr.), *Galeopsis pubescens, Verbascum thapsiforme, Plantago arenaria, Asperula tinctoria* (sehr selten), *Cichorium intybus* (stellenweise).

aus nicht lediglich Heidepflanzen sind. Viele von ihnen, so zahlreiche Vertreter der Moor- und Wasserflora, finden sich sogar in Hochgebirgen wieder; andere, genannt seien nur *Epilobium angustifolium, Thymus serpyllum, Jasione montana*, sind im gesamten nordostdeutschen Binnenlande und auch anderweitig Bewohner sonniger Plätze. Unter Berücksichtigung der Verbreitungsbezirke und der Standortsverhältnisse der von GRAEBNER (1896) aufgeführten „Heidepflanzen" kann man behaupten, daß es nur relativ wenig Arten gibt, die als eigentliche Elemente der Heide gelten können — als Elemente in pflanzengeographischer und formationsbiologischer Beziehung. Wie wenig charakteristisch die Gesamtflora unserer heideartigen Formationen ist, ersieht man aus der nachfolgenden Liste, die eine Anzahl fast allgemein verbreiteter „Heidepflanzen" der Küste aufführt: *Aspidium thelypteris, A. cristatum, Lycopodium inundatum* (zerstreut), *Sparganium minimum* (an der ostpreußischen Küste etwas seltener), *Potamogeton gramineus, Agrostis canina, Corynephorus canescens, Sieglingia decumbens, Molinia coerulea, Festuca ovina, F. rubra, Nardus stricta, Eriophorum vaginatum*[1], *Carex dioeca, C. pulicaris* (im Küstengelände östlich der Weichsel nur im Memelgebiet), *C. arenaria, C. ligerica* (an der schleswig-holsteinschen Ostküste nur bei Lübeck), *C. diandra, C. echinata, C. pilulifera C. verna, Carex oederi, C. hornschuchiana* (östlich der Weichsel selten), *Carex filiformis, Rhynchospora alba* (zerstreut bis häufig im Gesamtgebiet), *Juncus filiformis, J. supinus, J. squarrosus, Luzula campestris, Rumex acetosella, Teesdalea nudicaulis* (im nördlichen Ostpreußen fehlend), *Erophila verna, Stenophragma thalianum, Drosera rotundifolia, Potentilla procumbens* (im NO Ostpreußens fehlend), *P. silvestris, Sarothamnus scoparius* (nördlich Königsberg fehlend), *Ornithopus perpusillus* (östlich der Weichsel nur bei Mehlsack), *Radiola linoides, Empetrum nigrum, Hypericum humifusum* (im nördl. und östl. Ostpreußen fehlend), *Epilobium angustifolium, Myriophyllum verticillatum, Hydrocotyle vulgaris* (in Ostpreußen im Litorale nur südwestlich vom samländischen Strande), *Thysselinum palustre, Ledum palustre* (in Schleswig fehlend, in Holstein nur im südöstl. Gebiet), *Andromeda polifolia, Arctostaphyllos uva ursi* (auf der Kurischen und der Frischen Nehrung selten; im Gebiet östlich der Weichsel in Küstennähe sehr zerstreut, auch an der schleswig-holsteinschen Küste nicht oft), *Calluna vulgaris, Lysimachia thyrsiflora, Thymus serpyllum, Euphrasia nemorosa* subsp. *gracilis* (westpreußische Ostgrenze auf der Frischen Nehrung, aber wieder in den Kreisen Braunsberg, Königsberg und Memel), *Pedicularis silvatica* (östlich der Weichsel im Litorale nur sehr selten, in den Kreisen Fischhausen, Königsberg und angeblich auch bei Memel), *Jasione montana, Solidago virga aurea, Antennaria dioeca, Senecio viscosus* und viele andere.

---

[1]) *Eriophorum vaginatum, Carex filiformis, Rhynchospora alba, Empetrum nigrum, Sedum palustre, Andromeda polifolia, Arctostaphylos uva ursi, Euphrasia gracilis* fehlen nach gütiger Mitteilung des Herrn Oberstabsarzt a. D. Dr. PRAHL in unmittelbarer Nähe der schleswig-holsteinschen Ostküste.

Bemerkenswert ist es, daß eine Anzahl Arten der heideartigen Formationen des Westens nach Osten zu erheblich seltener wird oder sogar fehlt. Noch deutlicher tritt dieses Verhältnis bei den in der nachfolgenden Liste durch einen Stern (*) gekennzeichneten Arten auf, deren geographische Verbreitung nachstehend dargestellt wird. Daneben sind aber auch solche Arten berücksichtigt, die überhaupt im Küstengebiet selten sind[1]) und zur „Heideformation" nur in loser Beziehung stehen.

* *Pilularia globulifera* erreicht seine absolute Ostgrenze an seinem von mir im Bielawa-Moor, Kreis Putzig, entdeckten Standorte[2]).

(*Equisetum variegatum*, eine Pflanze, die in ihrem Hauptareal boreal-alpin ist, tritt nur zweimal in die Küstenheide [Dünenheide nordöstlich von Narmeln auf der Frischen Nehrung und im Wierschutziner Moor, Kreis Lauenburg][3])).

Isoëtes lacustre im Gesamtgebiet selten, im Litorale östlich der Weichsel nicht mehr vorhanden.

I. echinosporum nur in Pommern im Sauliner See und in Westpreußen im Kreise Neustadt verschiedentlich[4]).

Sparganium affine sehr selten. Der genauere mecklenburgische Fundort ist nach Krause nicht bekannt geworden; die pommerschen Exemplare, die Römer sammelte, gehören zu *Sp. minimum.* Meine Pflanzen aus dem Kreise Putzig sind nicht typisch; von dem Graebnerschen Fundorte (Ostrau) befinden sich im Herbarium des Westpreußischen Provinzial-Museums keine Belege. Die Lützowschen Pflanzen aus dem Wooksee (Kreis Neustadt), die einzigen dieser Art im Westpreußischen Provinzial-Museum, sind echtes *Sp. affine.*

Sp. diversifolium in Pommern und Westpreußen, aber jedenfalls sehr selten.

* *Potamogeton polygonifolius* nach Osten zu sehr selten werdend; östlichster Standort im Kreise Putzig: Ostrau.

**Elisma natans:* Im engeren Küstengebiet ist Kolberg der östlichste Fundort.

* *Echinodorus ranunculoides:* Maritime Ostgrenze bei Kolberg.

* *Aera setacea* in Mecklenburg fehlend: östlichster Standort auf Rügen.

---

[1]) *Sphagnum molluscum,* das nach Graebner (1904) im östlichen Küstengebiet selten sein soll, findet sich auf allen größeren ostpreußischen Hochmooren, zuweilen (wie bei Kranz auf dem Schwentlunder Moor) in Begleitung von *Sph. balticum.*

[2]) Neu für Westpreußen!

[3]) Neu für Pommern!

[4]) Die holsteinschen Standorte in Kreis Steinberg gehören in das Nordseegebiet. — Überhaupt gehört eine Anzahl der erwähnten Standorte von Heidepflanzen aus Schleswig-Holstein nicht dem eigentlichen Gebiet der Ostsee an, wenn sie auch in Nähe der Ostküste gelegen sind. Die Wasserscheide zwischen Ost- und Nordsee befindet sich in ganz Schleswig in der Nähe der Ostküste, zuweilen nur 1—2 km davon entfernt; deshalb haben wir an der Ostküste nur Bäche, während größere Wasserläufe durchweg nach Westen fließen. — Für die Eider gilt dasselbe; sie erstreckt sich bekanntlich zunächst in der Richtung der Kieler Föhrde, in die sie wohl einst mündete, bis sie später durch einen mächtigen Moränenwall abgedrängt wurde. — Aus mannigfachen Gründen ist die gegebene Wasserscheide zuweilen von mir überschritten worden. (Diese Scheide bildet in Schleswig-Holstein keine pflanzen-geographische Grenze).

(*Sesleria coerulea var. uliginosa* nur im Kreise Memel).

* *Carex pulicaris* bis zur Weichsel nicht selten; östlich der Mündung im Küstengebiet nur aus dem Kreise Memel bekannt[1]).

(*C. chordorrhiza* in Nähe der Küste sehr selten; nur in Hinterpommern, Westpreußen und Ostpreußen [Kreis Memel]).

C. punctata nur im Kreise Putzig bei Tupadel.

Scirpus ovatus selten im Gesamtgebiet, früher noch im Samlande; in Westpreußen nur im Kr. Putzig: ausgetrockneter Graben am Bielawa-Moor bei Brünnhausen[2]).

* *Sc. setaceus* überschreitet die Weichsel nicht.

* *Sc. caespitosus* sehr charakteristisch für die Heiden und Heidemoore des Gesamtgebietes. Die Rasse A) *germanicus* reicht in ihrer Verbreitung ostwärts bis zur Oder, die Rasse B) *austriacus* ist östlich der Oder die alleinige Form, tritt aber wieder in Holstein auf.

(*Sc. trichophorum* in Schleswig-Holstein sehr zerstreut; in Mecklenburg in Nähe der Küste bei Sülze, Neu-Buckow, Brüel; in Vorpommern bei Stralsund, Grimmen und auf Rügen; in Hinterpommern in Küstennähe fehlend [nur bei Polzin]; desgl. in Westpreußen, in Ostpreußen [im Litorale] nur im Memelgebiet).

* *Sc. fluitans* nur in Schleswig-Holstein in Nähe der Ostseeküste sehr zerstreut; früher auch in Mecklenburg.

Schoenus nigricans in Holstein weit ab von der Küste im Schenefelder Moor (Pinneberg), hier aber zweifelhaft; in Mecklenburg sehr zerstreut, aber in der Nähe der Küste seltener; Vorpommern bis Usedom; die hinterpommerschen Standorte liegen außerhalb des Küstengebietes.

Schoenus ferrugineus im Litorale in Mecklenburg selten; desgl. in Neuvorpommern; im hinterpommerschen Küstengebiet bei Kolberg und an der westpreußischen Grenze; in Westpreußen nur im Bielawa-Moor; hier relative Ostgrenze.

Rhynchospora fusca sehr zerstreut; relative Ostgrenze im Kreise Putzig (Bielawa-Moor).

Cladium mariscus im Litorale bis zur Odermündung nicht selten; in Hinterpommern die Küste nur im Kreise Stolp erreichend; in Westpreußen in den Kreisen Putzig und Neustadt; östlich der Weichsel im Küstengebiet fehlend.

Juncus acutiflorus erreicht seine litorale Ostgrenze im Kreise Putzig an der pommerschen Grenze[3]), fehlt aber weiten Gebieten westlich davon.

J. tenageia erreicht die Küste nur in Mecklenburg und in Pommern.

**Narthecium ossifragum* findet sich nur in einigen schleswigschen Mooren vor, die auf der Wasserscheide liegen, so bei Hadersleben.

(*Gladiolus imbricatus* gesellt sich an seiner marinen Ostgrenze in den Kreisen Putzig nnd Lauenburg der Heideformation bei).

Orchis maculatus var. elodes westlich bis zur Weichsel zerstreut; östlich der Weichsel sehr selten.

---

1) *fr. caespitosa* FLEISCHER im Bielawa-Moor (Kreis Putzig); neu für Westpreußen!

2) Neu für Westpreußen!

3) Neuer Standort.

(*Malaxis paludosa* sehr zerstreut im Gesamtgebiet).

* *Myrica gale* in Schleswig-Holstein im Osten seltener werdend; in Mecklenburg von der Markgrafenheide bis zum Fischland; in den pommerschen Küstenmooren und in Westpreußen in den Kreisen Putzig und Neustadt zerstreut, stellenweise häufig; östlich der Weichsel in Dünentälern bis Steegen (früher auch bei Bodenwinkel an der Wurzel der Frischen Nehrung); dann erst wieder im nördlichen Ostpreußen in den Kreisen Memel und Heidekrug.

* *Montia minor* in Schleswig-Holstein und Mecklenburg in Küstennähe sehr zerstreut; viel seltener in Vorpommern; östlich der Oder mit Sicherheit nur bis zur Regamündung beobachtet.

M. rivularis in Schleswig-Holstein sehr zerstreut; in Mecklenburg die Küste nicht erreichend (nur bei Boitzenburg im Elbgebiet).

M. lamprosperma westlich von Swinemünde nicht mehr gefunden; sonst in Küstennähe bei Stolp und Stolpmünde; in Westpreußen nur bei Tupadel im Kreise Putzig, hier aber an verschiedenen Stellen; früher auch in Ostpreußen.

Sagina subulata zuweilen in Schleswig in Küstennähe; südlichste Standorte bei Kiel und Eckernförde.

**Spergula pentandra* im Gebiet nur auf dem Priwall bei Travemünde; in Mecklenburg die Küste nicht erreichend.

**Corrigiola litoralis* in Schleswig-Holstein nicht in Strandnähe (nördlich bis Flensburg); in Mecklenburg in Strandnähe nur bei Warnemünde; in Pommern spontan nicht beobachtet.

Illecebrum verticillatum in Schleswig-Holstein sehr zerstreut bis Flensburg; in Mecklenburg in Nähe der Küste vereinzelt und unbeständig; in Pommern nur auf Wollin bei Misdroy[1]).

Pulsatilla vulgaris an der schleswigschen Ostküste nur bei Hadersleben auf Strandhügeln; auch in Mecklenburg an der Ostseeküste selten; in Pommern bis Greifswald reichend[2]).

**Ranunculus hederaceus* zerstreut im östlichen Schleswig-Holstein, noch in der Umgebung von Lübeck.

**Drosera intermedia* im gesamten Ostseegebiet bis Putzig zerstreut; östlich der Weichsel nur im Kreise Heidekrug, aber nicht in Küstennähe.

(*Rubus chamaemorus*: Westgrenze bei Swinemünde, dann im Leba-Moor, im Wierschutziner Moor, in Westpreußen jetzt nur im Bielawa-Moor; auf den großen ostpreußischen Mooren Charakterpflanze).

Genista pilosa in Schleswig-Holstein zerstreut, aber nur auf Heiden und nicht in Nähe der Küste; in Mecklenburg in der Rostocker Heide; in Neuvorpommern bei Wolgast; in Hinterpommern angeblich häufiger, aber äußerst selten in Nähe der Küste. Östlich von Rügenwalde ist mir kein Standort bekannt geworden.

---

[1]) Zum erstenmal im pommerschen Küstengebiet gefunden.

[2]) Der angebliche Standort bei Belgard ist völlig unkontrollierbar.

(*G. tinctoria* im allgemeinen selten in Nähe der Küsten; in Pommern schon sehr selten und in Westpreußen nur im Walde bei Bohnsack (ob spontan?); in Ostpreußen an der Ostsee fehlend).

(*G. germanica* selten an der Ostsee; litorale Ostgrenze auf Usedom b. Zinnowitz).

G. anglica in Mecklenburg in Nähe der Küste nur auf dem Priwall, sonst zerstreut; erreicht in Mecklenburg ihre Ostgrenze: Reinshagen bei Güstrow-Schwerin-Grabow.

**Polygala serpyllaceum* in Schleswig-Holstein zerstreut; in Mecklenburg bei Warnemünde[1]); häufiger in Neuvorpommern an der Küste zwischen Kinnbackenhagen-Langendorf-Zarrenzin[2]); östlichster Standort bei Greifswald.

Hypericum pulchrum in Schleswig-Holstein in Nähe der Ostsee, besonders an der Flensburger Föhrde, sonst seltener; in Mecklenburg die Küste nicht erreichend; in Westpreußen subspontan auf dem Karlsberge bei Oliva.

Myriophyllum alterniflorum erreicht seine litorale Ostgrenze im Kreise Putzig, aber außerhalb der Küstenzone noch im Kreise Neustadt.

**Helosciadium inundatum* die Ostseeküste (westlich) begleitend bis Kolberg; stellenweise (z. B. Schleswig-Holstein in Nähe der Küste) fehlend.

H. repens in Holstein sehr selten; in Mecklenburg in Küstennähe selten, in Pommern innerhalb der Küstenzone nur am Wolliner See.

Oenanthe fistulosa, die auch in Brackwasser gedeiht, ist östlich von Kolberg nicht mehr beobachtet.

(*Cornus suecica* in Schleswig-Holstein nicht an der Ostseeküste; in Pommern bei Kolberg).

Erica tetralix die Küste begleitend bis zur Danziger Bucht; östlich der Weichsel ehemals bei Pasewark[3]).

(*Primula farinosa*, eine boreal-alpine Art, an der schleswig-holsteinschen Küste fehlend, in Mecklenburg im Nordosten bis Warnemünde-Sülze [in Nähe der Küste]; in Neuvorpommern bis Ahlbeck auf Usedom sehr zerstreut; in Hinterpommern noch bei Kolberg; in Westpreußen fehlend und erst wieder im Kreise Memel auftretend).

Cicendia filiformis in Schleswig-Holstein nördlich bis Flensburg; in Mecklenburg früher an der Warnow bei Schwan, also außerhalb der Küstenzone.

(*Utricularia ochroleuca*, sehr selten im Gebiet bei Swinemünde, bei Rügenwalde[4]) und einmal im Samlande).

Litorella lacustris sehr zerstreut an der Küste bis zum Kreise Neustadt, dann noch einmal im Samlande.

Euphrasia nemorosa var. brevipila in Schleswig auf Alsen (Prahl)[5]), auf Rügen (Preuss)[6]), bei Kolberg in der fr. *tenuis* (Roemer), in Westpreußen

[1]) Neu für Mecklenburg.

[2]) Zweiter Standort in Pommern.

[3]) Im Herbarium Klinsmann befindet sich *Erica tetralix* aus dem „Mündschen Walde"; so wurde früher das bewaldete Gebiet zwischen Heubude und Weichselmünde genannt.

[4]) Zweiter Standort für Pommern. [5]) Neu für Schleswig-Holstein. [6]) Neu für Pommern.

westlich der Weichsel nicht selten; in Ostpreußen von ABROMEIT auf der Kurischen Nehrung gesammelt.

* *Galium hercynicum* begleitet die Ostseeküste bis Rügenwalde; fehlt aber in Schleswig-Holstein an der Ostküste.

* *Lobelia dortmanna* in Schleswig-Holstein selten; in Mecklenburg sehr selten und nicht in der Küstenzone; in Neuvorpommern fehlend; in Hinterpommern die Küstenzone nur im Kreise Lauenburg erreichend; in Westpreußen in den Kreisen Putzig und Neustadt sehr selten in Nähe der Küste.

Pulicaria dysenterica in Schleswig-Holstein an der Küste nicht selten; in Mecklenburg sehr zerstreut; in Neuvorpommern des öftern mit *Filago germanica* auf Steilufern; die Oder ostwärts nicht überschreitend; bei Leba in Hinterpommern nur subspontan; im Gesamtgebiet aber sehr selten in die Heideformationen gehend.

Arnica montana, die in Schleswig-Holstein und Mecklenburg kaum in die Nähe der Ostseeküste geht, findet auf Usedom ihre litorale Ostgrenze; hier auf den Heidemooren noch sehr zahlreich; weiter östlich gehört sie den kontinentalen Gebieten an.

Zwar nicht zu den heidebewohnenden Pflanzen gehörig, jedoch vielfach in Mischformationen vorkommend: *Senecio barbaraeifolius* und *Senecio aquaticus*, von denen die erste die östliche, die zweite die westliche Art ist. *S. barbaraeifolius* überschreitet im Litorale die Oder westwärts und kommt noch im östlichen Mecklenburg vor; *S. aquaticus* scheint bei Kolberg seine Ostgrenze zu erreichen. In den Gebieten, die durch beide Arten ausgezeichnet werden, kommen zahlreiche Übergangsformen vor.

Außer den genannten boreal-alpinen Arten *Equisetum variegatum*, *Sesleria coerulea* var. *uliginosa*, *Carex chordorrhiza*, *Scirpus caespitosus B. austriacus*, *Sc. trichophorum*, *Rubus chamaemorus*, *Empetrum nigrum* und *Primula farinosa* treten selten auf Flach- und Zwischenmooren in Küstennähe auf: *Carex pauciflora* (früher auch im Gdinger Moor [KLATT]), *C. vaginata* (nur in Ostpreußen, hier hauptsächlich in Wäldern; die mecklenburgischen Pflanzen gehören zu *C. panicea*), *Salix livida* (nur in Ostpr.), *S. nigricans* (im preußischen und pommerschen Dünengebiet bis Kolberg; nach Osten zu sehr häufig werdend), *Betula humilis* (in Ostpr. häufiger), *Stellaria crassifolia*, *Nuphar pumilum* (gern in Moorseechen in Mecklenburg, Pommern, West- und Ostpreußen, aber nur in den beiden zuletzt genannten Provinzen in Meernähe), *Saxifraga hirculus* mit Sicherheit nur in Mecklenburg und in Westpreußen in der Küstenzone, *Sweertia perennis*, *Polemonium coeruleum* (etwas häufiger in Westpreußen) und *Pedicularis sceptrum carolinum*.

An seltenen Orchideen besitzen die Moorgebiete der Küste: *Ophrys muscifera* (sich nur in Neuvorpommern im Peenegebiet der Küste nähernd), *Orchis laxiflorus b) paluster* (gern auf Salzwiesen; sehr selten in Holstein; selten in Mecklenburg, Neuvorpommern und Wollin), *O. ruthei* (endemisch bei Swinemünde), *Herminium monorchis* (in Mecklenburg nur bei Rostock; in Pommern

auf Rügen bis Wollin), *Listera cordata* (in Schleswig-Holstein fehlend, für Mecklenburg zweifelhaft, sonst selten bis sehr zerstreut).

Unstreitig hat die Flora der heideartigen Formationen unserer Küste vieles gemeinsam mit dem Florenbezirk der nordwestdeutschen Tiefebene: Viele atlantische Arten entsenden aus ihrem dortigen zentralen Verbreitungsgebiet Ausläufer in das baltische Litorale; andere, der nordwestdeutschen Tiefebene fehlende Pflanzen, werden auch an der Ostseeküste oftmals seltener. Dagegen macht sich in den nordwestdeutschen Heidegebieten der Einfluß der boreal-alpinen Elemente in der Zusammensetzung der Pflanzendecke bei weitem nicht so bemerkbar als in den Ostseeländern. Schleswig-Holstein kann in vieler Beziehung als Übergangsgebiet gelten.

Viel Ähnlichkeit besitzt die Flora der deutsch-baltischen Küste mit derjenigen Südschwedens. Auch hier tritt eine auffällige Mischung atlantischer und boreal-alpiner Arten zutage. Wie sich bei uns diese beiden Gruppen auf ihren Wanderungen aus dem Westen und Osten begegneten, so trafen sie sich in Schweden auf südöstlichen und nordöstlichen Wegen. Von unsern bezeichnenden atlantischen Arten (unter Ausschluß der boreal-alpinen Elemente) besitzt Schweden: *Pilularia globulifera, Isoëtes lacustre*[1]), *Sparganium affine, Potamogeton polygonifolius, Echinodorus ranunculoides, Aera setacea, Scirpus multicaulis, Sc. fluitans* (allerdings nicht an der Ostseeküste, nur in der Provinz Värmland), *Schoenus nigricans, Sch. ferrugineus, Cladium mariscus, Rhynchospora fusca, Narthecium ossifragum, Myrica gale, Montia minor, M. rivularis, M. lamprosperma, Sagina subulata, Pulsatilla vulgaris, Ranunculus hederaceus, Drosera intermedia, Genista pilosa, G. tinctoria, G. germanica* (*G. anglica* nur an der Westküste in der Provinz Halland), *Polygala serpyllaceum*, (*Hypericum pulchrum* nur an der Westküste in den Provinzen Halland und Bohuslän), *Myriophyllum alterniflorum, Helosciadium inundatum, Oenanthe fistulosa, Erica tetralix, Euphrasia nemorosa* var. *brevipila, Litorella lacustris, Galium saxatile, Lobelia dortmanna, Pulicaria dysenterica.* (Auffällig ist es, daß auch hier eine Anzahl Arten der Formation der sonnigen Hügel seltener wird oder ganz fehlt.)

In den vorstehenden Listen sind sowohl Arten mit nordatlantischer Verbreitung als auch solche von westatlantischer Herkunft vorhanden. Ihre Einwanderung hier zu berühren, würde über den Rahmen meiner Aufgabe hinausgehen. Dagegen muß eine andere Tatsache hervorgehoben werden, nämlich das Auftreten einer Anzahl Pflanzen (unter Überspringung weiter deutscher Gebiete) im russischen Baltikum: *Sparganium affine, Schoenus nigricans, Sch. ferrugineus, Cladium mariscus, Rhynchospora fusca, Juncus obtusiflorus, Montia lamprosperma, Myriophyllum alterniflorum, Litorella lacustris, Lobelia dortmanna* — ein Analogon zur Verbreitung einiger vorhin behandelter Küstenpflanzen.

---

[1]) *Isoëtes echinosporum*, eine ebenfalls nordatlantische Art, dort verhältnismäßig weit verbreitet.

Kupffer (1909) nimmt zur Erklärung dieser sehr auffälligen Vorkommnisse eine feucht-warme Periode in postglacialer Vergangenheit an. Abgesehen davon, daß die Mehrzahl der genannten Arten hohe Ansprüche an Niederschläge und Luftfeuchtigkeit stellt, erscheint es doch zunächst rätselhaft, daß trotz ähnlicher klimatischer Verhältnisse und dem Vorhandensein geeigneter Standorte viele Pflanzen dem benachbarten preußischen Gebiet fehlen[1]). *Erica tetralix,* die Charakterpflanze der südlich von Sackenhausen zwischen Windau und Libau sich meilenweit dehnenden „Grinien", besitzt, oder vielmehr besaß, ihren demnächst westlichsten Standort bei Pasewark auf der Danziger Binnennehrung in einem Dünental, dem Rest eines versunkenen Küstenmoores. Deshalb erscheint mir die im vorigen Abschnitt bereits erörterte Ansicht, daß das ehemalige Verbreitungsgebiet von *Erica tetralix* an der preußischen Küste während der Litorinazeit in das Meer getaucht ist, unbestreitbar. So sind auch, wie es von mir palaeophytologisch nachgewiesen ist (vgl. S. 83), die Verbreitungslücken von *Myrica gale* im preußischen Litorale entstanden. Viele der namentlich aufgeführten Arten dürften aber in verflossenen Zeiten ihre heutige relative Ostgrenze an der deutschen Ostseeküste nicht wesentlich überschritten haben und sind wahrscheinlich von Westschweden aus, oft die Ålandinseln oder Oeland und Gotland als Brücken benutzend, an ihre ostbaltischen Standorte gelangt. *Sparganium affine* reicht in Schweden von Skåne bis Lappmark. *Schoenus nigricans,* der sogar noch in Nähe des preußischen Gebietes bei Polangen vorkommt, wird für Südnorwegen, Oeland und Gotland angegeben. *Sch. ferrugineus* ist im östlichen Schweden noch in der Provinz Västerbotten vorhanden; *Cladium mariscus,* dessen Samen einen mäßigen Salzgehalt des Wassers wohl vertragen können, ist auf Gotland gemein und auch auf der russischen Ostseeinsel Dagö häufig; *Rhynchospora fusca* reicht von Skåne bis Norrland, desgleichen *Montia lamprosperma* und ebenso *Drosera intermedia,* die in Ostpreußen nur auf dem Bredzull-Moor vorkommt; auch *Myriophyllum alterniflorum* ist noch aus Norrland bekannt, *Litorella lacustris,* die in Ostpreußen eine relative Ostgrenze findet[2]), sogar noch aus Lappmark; *Lobelia dortmanna* findet in Schweden ihre Nordgrenze in Norrland. Eine ähnliche Verbreitung besitzt auch die in Liv- und Kurland auftretende *Arnica montana*[3]) (in Schweden von Skåne bis Norrland). *Juncus obtusiflorus,* der zu den Pflanzen gehört, deren Samen

[1]) Bei Riga beträgt nach Lehmann (1895) das 32jährige Niederschlagsmittel 520,7 mm, das gleiche Temperaturmittel 5,9 °.

[2]) Isolierte Vorkommen von Wasserpflanzen können pflanzengeographisch nicht allzu hoch bewertet werden; das Gleiche gilt von den beerentragenden Arten.

[3]) *Arnica montana* kommt im nordostdeutschen Flachlande in zwei klimatologischen Varianten vor, die sich habituell wenig unterscheiden, von denen die eine in den niederschlagsreichen Heidegebieten der westlichen Ostseeländer gedeiht, die andere sonnige Kiefernwälder und pontische Hügel (z. B. im Kreise Löbau) in Masuren und dem angrenzenden Westpreußen besiedelt. Die Pflanzen der westlichen und südlichen Gebiete der Lausitz dürften in ihren klimatischen Ansprüchen denen der Küste gleichen.

durch Meerwasser nicht geschädigt werden, besitzt seine Nordostgrenze in Dänemark und Südschweden auf der Insel Gotland und erreicht einen weit nach Nordosten vorgeschobenen Posten auf Oesel.

Sehr auffällig ist die Analogie, die die Verbreitung der genannten Arten und die der auf S. 96 behandelten Halophyten zeigt. Sie ist um so bemerkenswerter, weil die Salzpflanzen ein weit größeres Akkomodationsvermögen an konträre Klimate besitzen, und dieser Umstand spricht m. E. auch für die gekennzeichneten gemeinsamen Einwanderungswege.

Von *Cornus suecica*[1]), einer Art östlicher Herkunft, kann man nach Maßgabe ihrer Verbreitung annehmen, daß sie über Schweden in das deutsche Küstengebiet gelangt ist.

Unter Zugrundelegung der Verbreitung der Pflanzen heideartiger Formationen können wir unser Gebiet pflanzengeographisch wie folgt gliedern:

I. ***Der Westbaltische Bezirk*** (von der dänischen Grenze bis zur Weichselmündung reichend). Dieser gliedert sich in drei Unterbezirke, nämlich:

a) in den schleswig-holsteinschen Unterbezirk. (In ihm sind selbst einige in andern Gebieten noch häufige Arten der boreal-alpinen Association [z. B. *Calamagrostis neglecta*] sehr selten. Die Vertreter der atlantischen Association herrschen vor, einige [*Sc. fluitans, Narthecium ossifragum, Montia rivularis, Sagina subulata, Spergula pentandra, Ranunculus hederaceus, Hypericum pulchrum, Cicendia filiformis*] sind im Gebiet nur hier vorhanden),

b) den mecklenburgisch-vorpommerschen Unterbezirk. (Die boreal-alpinen Elemente werden häufiger; einige atlantische Arten [im erweiterten Sinne] finden hier ihre litorale Ostgrenze: *Aera setacea, Schoenus nigricans, Corrigiola litoralis, Illecebrum verticillatum, Pulsatilla vulgaris, Genista anglica, Polygala serpyllaceum, Helosciadium repens, Pulicaria dysenterica.* Bei Swinemünde befindet sich die Westgrenze von *Rubus chamaemorus*),

c) den hinterpommersch-pommerellischen Unterbezirk. (Er umfaßt den von der Dievenow bis zur Lebamündung reichenden Teil des alten Herzogtums Slavien und die Küste des ehemaligen Herzogtums Pommerellen [bis zur Weichsel reichend[2])]. *Rubus chamaemorus* tritt verschiedentlich auf; *Scirpus caespitosus* B) *austriacus* ist stellenweise Charakterpflanze. Manche boreal-alpinen Arten sind häufig. Aber die atlantischen Elemente herrschen in weitem Ge-

---

[1]) Über die Bewertung des von Clusius in seiner *Rariorum stirp. per. Pannon. Austr.* etc. *observatorum historia-Antverpiae* 1583 unter dem Namen *Chamaepericlymenum prutenicum* als aus Preußen beschriebenen und abgebildeten *Cornus suecica* vgl. Ascherson in „Botanische Reiseeindrücke" (1903).

[2]) Die Grenzen beider Herzogtümer wurden später durch Kriege verändert, so daß Pommerellen sich fast bis zur Persante ausdehnte.

biet noch vor und finden vielfach relative, zuweilen auch absolute Ostgrenzen: *Pilularia globulifera, Sparganium affine, Scirpus setaceus, Schoenus ferrugineus, Rhynchospora fusca, Cladium mariscus, Juncus acutiflorus, Myriophyllum alterniflorum, Erica tetralix, Galium hercynicum, Lobelia dortmanna.* Eine wichtige Grenzscheide im Unterbezirk liegt bei Kolberg; hier finden Ostgrenzen: *Echinodorus ranunculoides, Helosciadium inundatum, Oenanthe fistulosa.* Bezeichnend ist das isolierte Auftreten der nordatlantischen *Carex punctata* im Gebiet).

II. ***Der Ostbaltische Bezirk*** (von der Weichselmündung bis über die russische Grenze hinausreichend), der zwei Unterbezirke besitzt:

a) den Unterbezirk des Frischen Haffs. (Zu ihm gehören die Küste von der Weichselmündung bis Bodenwinkel, die Frische Nehrung und die vom Frischen Haff bespülte Samlandsküste. Die spezifisch atlantischen Arten werden sehr selten; nur vereinzelt tritt *Myrica gale* auf; *Erica tetralix* ehedem bei Pasewark. Größere Heidemore fehlen dem Gebiet),

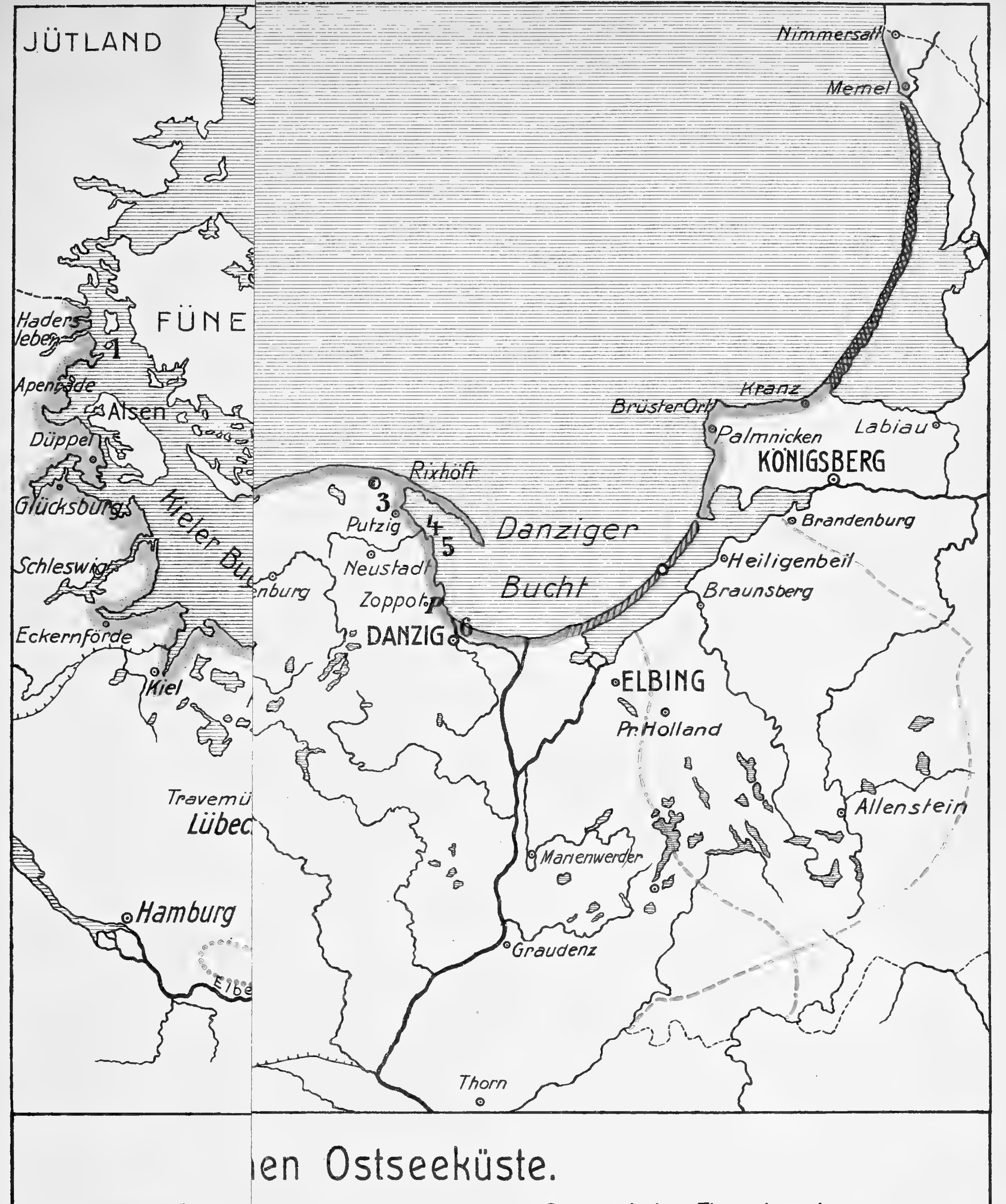
b) den Samländisch-Kurischen Unterbezirk, sich aus Teilen des Samlandes, der Kurischen Nehrung und der Festlandküste des Kreises Memel zusammensetzend. (Die boreal-alpinen Pflanzen herrschen vor; *Rubus chamaemorus* ist auf den Hochmooren bei Kranz, auf denen der Südküste des Kurischen Haffs und denen des Memeldeltas Charakterpflanze. *Primula farinosa,* die in Mecklenburg und Pommern in Küstennähe vorkommt, tritt bei Memel wieder zahlreich auf; *Sesleria coerulea var. uliginosa*[1]) beschränkt sich auf dieses Gebiet. Isolierte Standorte von *Myrica gale* befinden sich in den Kreisen Memel und Heydekrug. Das einzige ostpreußische Vorkommen von *Drosera intermedia* [Kr. Heydekrug] erreicht die ostpreußische Küste nicht. — In das Memeler Küstengebiet reicht *Trifolium spadiceum.* — Der Unterbezirk fällt im allgemeinen mit dem Gebiet der ostbaltischen Moore preußischen Anteils zusammen).

Eine eigenartige Stellung innerhalb der Formationen der deutschen Küstenflora nehmen die schon vorhin erwähnten ***pontischen Inseln***[2]) ein. Ihre Arten sind wohl fast immer von den Stromtälern aus in das Litorale gewandert (vgl. S. 84). Dort, wo den Stromtälern die bezeichnendsten Arten fehlen, sind sie auch in Küstennähe nicht vorhanden. An der Odermündung rufen sie, worauf schon GRAEBNER (1904) hingewiesen hat, eine Unterbrechung

---

[1]) Die Angaben über das Vorkommen der Pflanze im Kreise Fischhausen konnten ABROMEIT und ich trotz eifrigen Suchens nicht bestätigen. Auch bei Danzig ist die Pflanze nach HÜBNER nicht mehr gefunden worden.

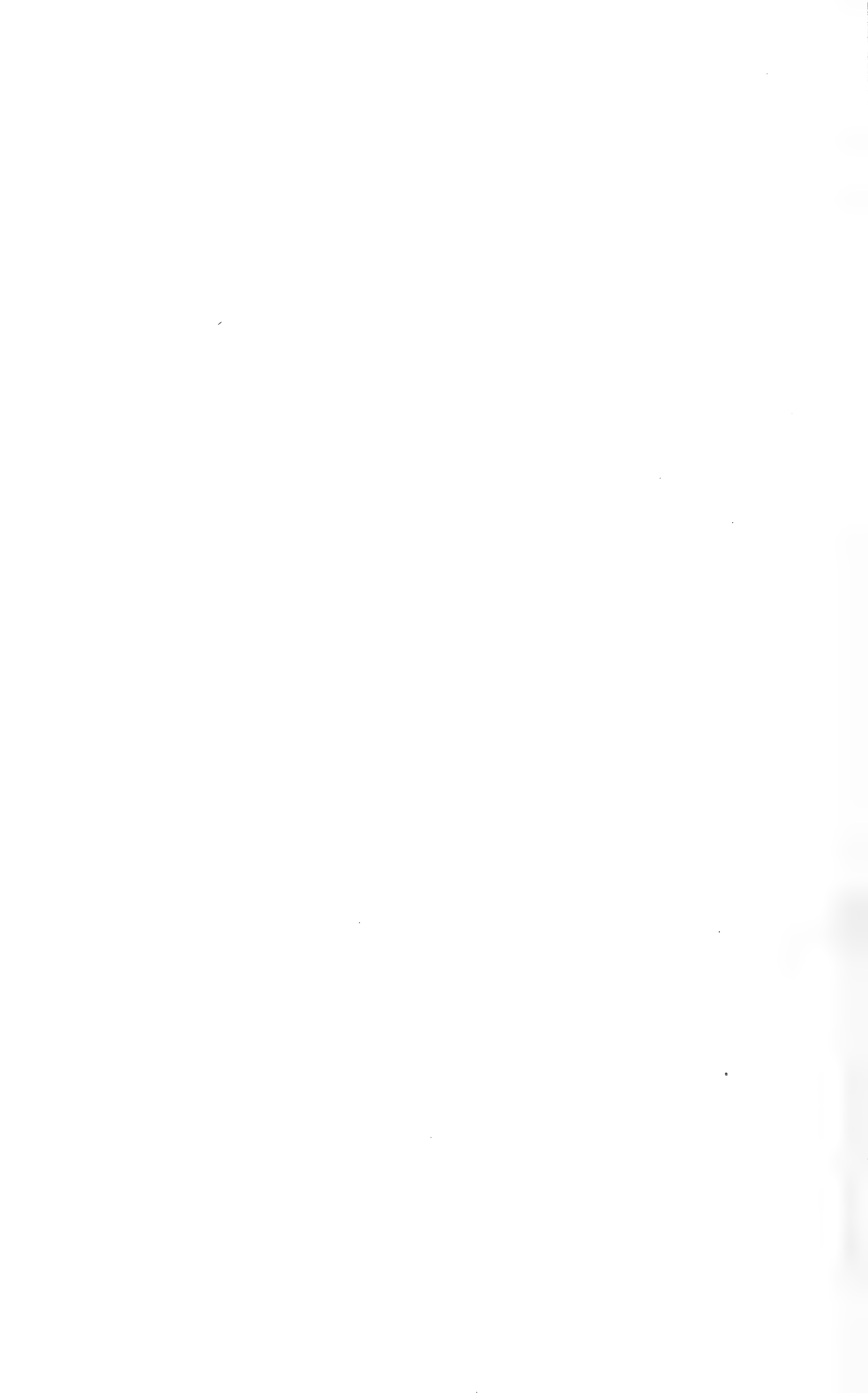
[2]) Das Wort „Insel“ ist für diejenigen Küstenbezirke mit pontischem Einschlage, welche Beziehung zu Stromtälern haben, nicht recht bezeichnend. Da sie sich aber auffällig von der Küstenflora abheben, halte ich die Benennung für zweckmäßig.



nen Ostseeküste.

Der we | Der östliche Florenbezirk.

1 = *Einziger Sta a.*
2 = *Östlichster von Corispermum intermedium u. Tragopogon floccosus.*
3 = *" n Corispermum intermedium.*
4 = *" floccosus (Westl. Standort).*
5 = *Östlichste St*
(Die östlichster tenuissimum (östl. Standort).
6 = *Standorte v ängenden Verbreitung auf Usedom).*
7 = *Östlichster herbacea.*
8 = *" litoralis.*
9 und 10 *Stando rvulus.*
11 = *Östlichster ritima.*
12 = *" a media (hier völlig isoliert; schon in Hinterpommern sehr selten).*
13 = *Standort vo biet.*
14 = *Östlichster et.*
15—20 = *Östl. 12.—15. Jahrhundert (nach Krause).*
maritim
⊗ = *Östl. (isolie*
Auf Usedom





Übersichtskarte zu H. Preuß, Vegetationsverhältnisse der deutschen Ostseeküste.

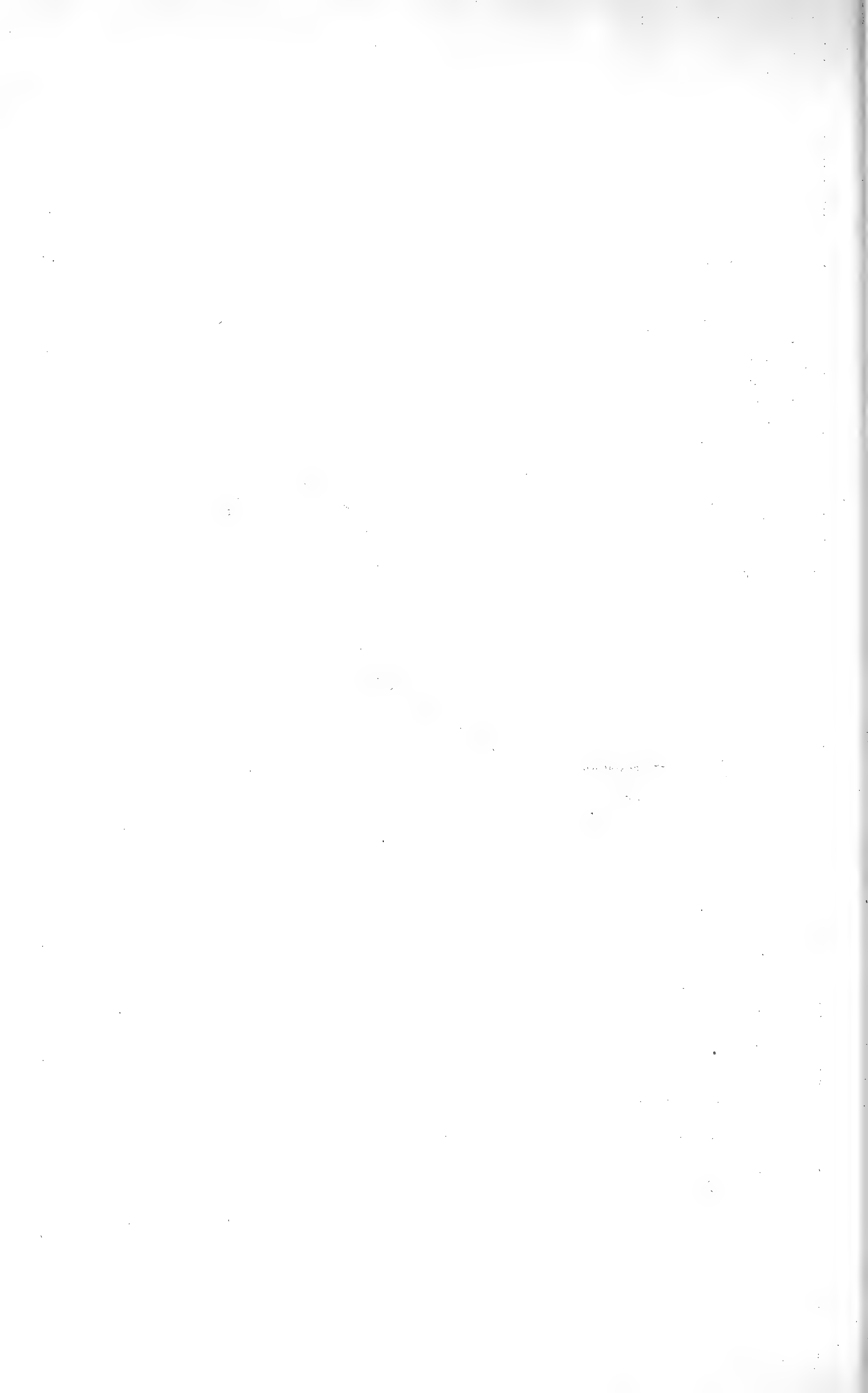
Der westliche Florenbezirk.

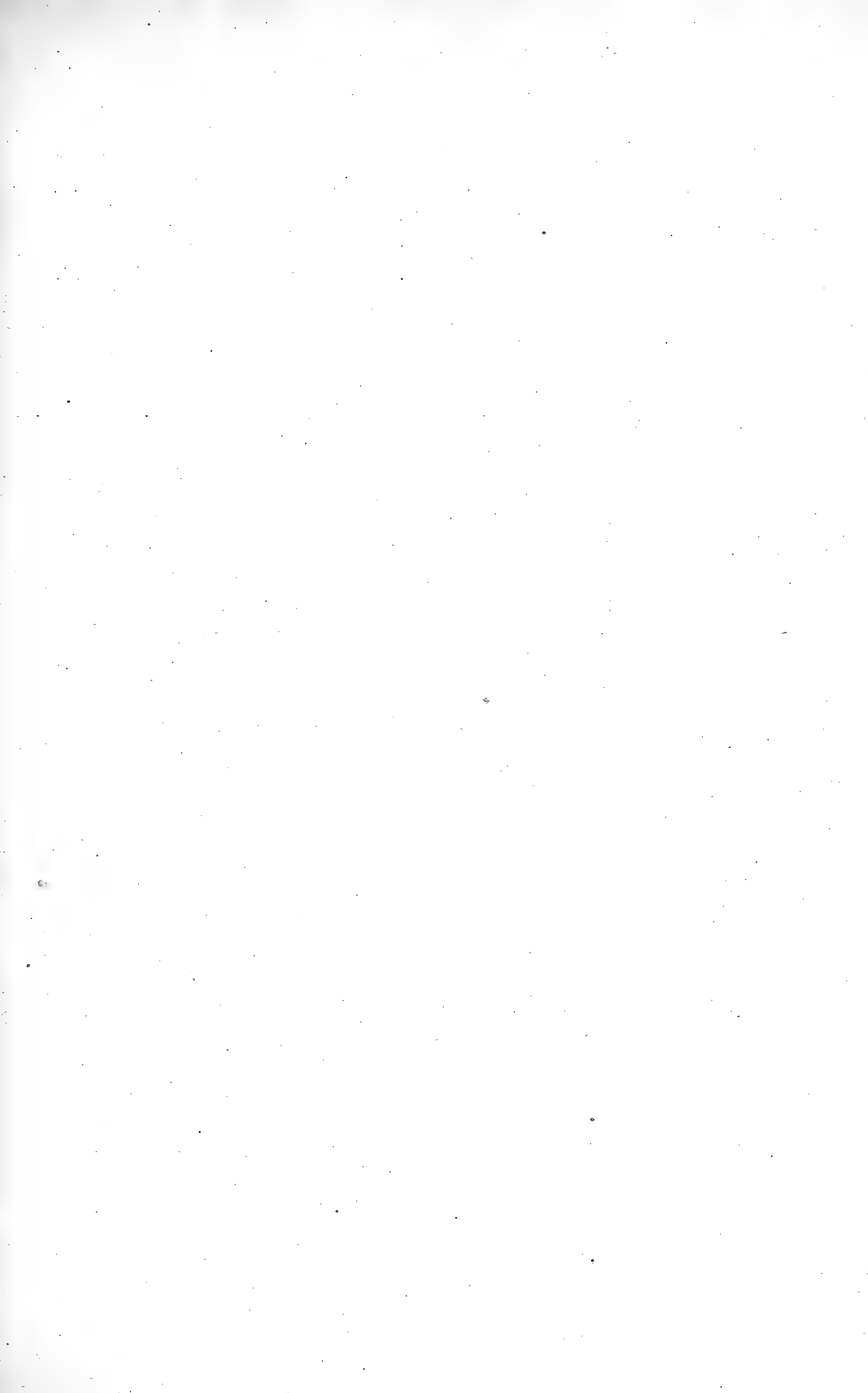
1 = *Einziger Standort von Statice bahusiensis.*
2 = *Östlichster Standort von Bassia hirsuta.*
3 = „ „ „ *Statice limonium.*
4 = „ „ „ *Cochlearia anglica.*
5 = *Östlichste Standorte von Cochlearia officinalis und Phleum arenarium (auf Hiddensoe).*
(Die östlichsten Standorte von Cochlearia danica liegen auf Rügen.)
6 = *Standorte von Melandryum viscosum.*
7 = *Östlichster Standort von Crambe maritima.*
8 = „ „ „ *Artemisia maritima.*
9 und 10 *Standorte von Mulgedium tataricum.*
11 = *Östlichster Standort von Lepturus incurvatus (auf Mönchsgut).*
12 = „ „ „ *Althaea officinalis.*
13 = *Standort von Rubus chamaemorus.*
14 = *Östlichster Standort von Lotus siliquosus B) maritimus.*
15—20 = *Östl. Standorte von Atropis maritima (noch einmal bei Neufahrwasser), Obione pedunculata, Suaeda maritima, Sagina maritima und Plantago coronopus (in der Umgegend von Kolberg).*
⊗ = *Östl. (isoliertes) Vorkommen von Carex extensa (in der zusammenhängenden Ostgrenze auf Usedom). Auf Usedom finden ferner ihre Ostgrenze Juncus maritimus, Apium graveolens und Oenanthe lachenalii.*

P = pontische Inseln.

Der östliche Florenbezirk.

1 = *Westlichster Standort von Linaria odora.*
xxxxx = *Gemeinsamer Verbreitungsbezirk von Corispermum intermedium u. Tragopogon floccosus.*
////// = *Der weitere Verbreitungsbezirk von Corispermum intermedium.*
○ = *Isoliertes Vorkommen von Tragopogon floccosus (Westl. Standort).*
◐ = *Standort von Carex punctata.*
● = *Isoliertes Vorkommen von Bupleurum tenuissimum (östl. Standort).*
(östl. Standort der zusammenhängenden Verbreitung auf Usedom).
2 = *Östlichstes Vorkommen von Salicornia herbacea.*
3 = „ „ „ *Odontites litoralis.*
4 = „ „ „ *Scirpus parvulus.*
5 = „ „ „ *Ruppia maritima.*
6 = „ „ „ *Spergularia media (hier völlig isoliert; schon in Hinterpommern sehr selten).*
– – – – – = *Ostgrenze der Rotbuche im Gebiet.*
–·–·–·– = *Westgrenze der Fichte im Gebiet.*
··········· = *Nordwestgrenze der Kiefer im 12.—15. Jahrhundert (nach Krause).*





Zur Beachtung.

Die folgenden von der Naturforschenden Gesellschaft herausgegebenen Einzelwerke können von den Mitgliedern zum Selbstkostenpreise bezogen werden, soweit der Vorrat reicht.

I. Die Flora des Bernsteins und ihre Beziehungen zur Flora der Tertiärformation und der Gegenwart von H. R. Göppert und A. Menge.

1. Band. **Göppert,** Von den Bernstein-Coniferen. Mit dem Porträt Menge's und 16 lithogr. Tafeln. Danzig 1883; gr. Quart. — VIII und 63 S.

Ladenpreis: M 20. Für die Mitglieder: **M 10.**

2. Band. **Conwentz,** Die Angiospermen des Bernsteins. Mit 13 lithogr. Tafeln. Danzig 1886; gr. Quart. — IX und 140 S.

Ladenpreis: M 30. Für die Mitglieder: **M 15.**

II. Die prähistorischen Denkmäler der Provinz Westpreussen und der angrenzenden Gebiete von Dr. A. Lissauer.

Mit 5 Tafeln und der prähistorischen Karte der Provinz Westpreußen in 4 Blättern. Danzig 1887; gr. Quart. — XI und 210 S.

Ladenpreis: M 20. Für die Mitglieder: **M 10.**

III. Monographie der baltischen Bernsteinbäume von H. Conwentz.

Mit 18 lithographischen Tafeln in Farbendruck. Danzig 1890; gr. Quart. — IV und 151 S.

Ladenpreis: M 50. Für die Mitglieder: **M 25.**

Der Betrag nebst Porto für die gewünschte Zusendung ist an den Schatzmeister der Gesellschaft, Herrn Kommerzienrat Otto Münsterberg in Danzig, einzuschicken.

Von den älteren Schriften der Naturforschenden Gesellschaft sind hauptsächlich das 1. Heft des III. Bandes (1872) und das 2. Heft des IV. Bandes (1877) vergriffen. Daher würden die Herren Mitglieder, welche diese Hefte etwa abgeben können, uns hierdurch zu besonderem Dank verpflichten.

Der Vorstand.

Druck von A. W. Kafemann G. m. b. H. in Danzig.

SCHRIFTEN

DER

NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT

IN

DANZIG.

NEUE FOLGE.
DREIZEHNTEN BANDES ZWEITES HEFT.

MIT UNTERSTÜTZUNG DES WESTPR. PROVINZIAL-LANDTAGES
HERAUSGEGEBEN.



DANZIG 1912.
KOMMISSIONS-VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG.

Bitte die 4. Seite dieses Umschlages zu beachten.



SCHRIFTEN

DER

NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT

IN

DANZIG.

NEUE FOLGE.
DREIZEHNTEN BANDES ZWEITES HEFT.

MIT UNTERSTÜTZUNG DES WESTPR. PROVINZIAL-LANDTAGES
HERAUSGEGEBEN.

DANZIG 1912.
KOMMISSIONS-VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG.

Druck von A. W. Kafemann G. m. b. H. in Danzig.

Inhalt[1].

[1]) Wegen der neuerworbenen Bücher und der Rechnungslegungen vergl. S. III und IV des Jahresberichts.

Abhandlungen.

Jahresbericht

der

Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig

für 1911.

Erstattet von ihrem Direktor, Professor Dr. **LAKOWITZ**,
in der Sitzung vom 3. Januar 1912,
am Tage des 169jährigen Bestehens der Gesellschaft.

S. g. H.! Das abgelaufene Berichtsjahr war für unsere Gesellschaft ein Zeitabschnitt gedeihlicher Tätigkeit, und würdig reihte es sich den vorangegangenen Jahren an. Kräftig pulsierte das innere Leben, und die äußeren Verhältnisse nahmen ihren gleichmäßigen Fortschritt.

Herbe Verluste in den Reihen der Mitglieder blieben uns allerdings nicht erspart, wenn auch der Tod gottlob nicht so reiche Ernte hielt, wie in den Jahren 1909 und 1910.

Von Korrespondierenden Mitgliedern verlor die Gesellschaft den Chemiker Dr. JACOBSEN-Berlin, den älteren Mitgliedern persönlich wohl bekannt und als Gelehrter in weiten Kreisen wie als Dichter im Kreise der Freunde hoch geschätzt. Zu den großen Stiftungsfesten unserer Gesellschaft fehlten ernste und heitere Gesänge aus seiner Feder nie. Unsere Bibliothek verdankt ihm eine stattliche Anzahl älterer chemischer Druckschriften. Eine kleine Abhandlung naturphilosophischen Inhalts im 1. Heft des XIII. Bandes unserer Schriften ist das letzte Vermächtnis dieses treuen und werktätigen Freundes unserer Gesellschaft, der er nahezu 41 Jahre lang angehört hat.

Wir beklagen außerdem den Tod zweier einheimischen Mitglieder, des praktischen Arztes Dr. REIMANN (seit 1894 Mitglied), eines in unserer Stadt wegen seiner beruflichen Tüchtigkeit und seiner ungewöhnlichen musikalischen Begabung hoch geschätzten Mannes, ferner des nach langem Leiden verstorbenen ehemaligen Bürgermeisters von Danzig, des Geh. Regierungsrat TRAMPE (seit 1898 Mitglied). Seine eindrucksvolle Rede im Namen der Stadt bei Gelegenheit eines Festessens aus Anlaß der Anwesenheit unseres Ehrenmitgliedes Dr. SVEN

v. HEDIN hier im März 1909 wird allen Teilnehmern an der damaligen Veranstaltung noch in Erinnerung sein.

Wir betrauern von auswärtigen Mitgliedern den Hingang des Direktors der Provinzial-Irrenanstalt Conradstein, Geh. Medizinalrat Dr. KRÖMER (seit 1884 Mitglied). In treuer Aufopferung für seine Schutzbefohlenen starb er an einer Typhusansteckung zu früh für seine Familie, für die Provinz Westpreußen, für die von ihm mustergültig geleitete Anstalt und für unsere Gesellschaft. — Über das Grab hinaus wird den verstorbenen Freunden und Förderern unserer Bestrebungen ein liebevolles Gedenken in unserer Gesellschaft bewahrt werden. Ihr Gedächtnis zu dieser Stunde zu ehren, ist uns allen ein Bedürfnis. Ich bitte Sie, zum äußeren Zeichen hierfür sich von Ihren Plätzen zu erheben! (Es geschieht.)

Durch Versetzung und Fortzug von Danzig gingen der Gesellschaft zum Glück nur wenige Mitglieder verloren, zumal es sich in neuerer Zeit angenehm bemerkbar macht, daß die meisten der auf diese Weise ausscheidenden Einheimischen Mitglieder der Gesellschaft fortan als Auswärtige treu bleiben.

Mit großem Bedauern sahen wir unser Vorstandsmitglied Herrn Professor Dr. WIEN von hier scheiden. Einem Rufe an die Universität Jena folgend, legte Herr WIEN am Schluß des Wintersemesters 1910/11 sein Lehramt an der hiesigen Kgl. Technischen Hochschule nieder und schied aus dem Kreise unserer einheimischen Mitglieder. Sein Interesse für das Gedeihen unserer Gesellschaft und seine werktätige Mithülfe, sie zu fördern, waren anerkannt groß. Durch die Darbietung inhaltreicher Experimentalvorträge aus seinem Arbeitsgebiet, durch die Begründung eines Kolloquiums am Physikalischen Lehrinstitut der Hochschule hier, zu dem die interessierten Mitglieder unserer Gesellschaft regelmäßig eingeladen wurden, durch die gelegentliche Überlassung des schönen Hörsaales im Institut auch zu Vortragszwecken unserer Gesellschaft und durch rege Anteilnahme an der Förderung des Planes zur Verlegung und zum Neubau unserer Sternwarte hat der Scheidende unmittelbar und mittelbar das geistige Leben und die Interessen unserer Gesellschaft lebhaft gefördert. Seine vornehme Gesinnung machte den Verkehr mit ihm zu einem angenehmen. Bei Gelegenheit des letzten Vortrages des Herrn WIEN im Februar widmete Berichterstatter dem Scheidenden namens der Gesellschaft herzliche Abschieds- und Dankesworte. Ihren Dank bekundete die Gesellschaft durch die Ernennung des Herrn Prof. WIEN zu ihrem Korrespondierenden Mitglied; sie hofft mit ihm auch für die ferne Zukunft in enger Fühlung zu bleiben.

Noch eine zweite berühmte Persönlichkeit wurde zum Korrespondierenden Mitglied ernannt. Im Oktober 1910 erfreute sich die Gesellschaft des Besuches eines geschätzten Danziger Landsmannes, des für das Jahr 1910/11 in Berlin tätigen nordamerikanischen Austauschprofessors von dem Harvard-College der Universität Cambridge Mass., Herrn Dr. H. MÜNSTERBERG. Sein Vortrag 1910 im engeren Kreise der Gesellschaft über das Thema „Naturwissenschaft und moderne Psychologie" machte den Wunsch rege, den ausgezeichneten Redner

vor seiner Rückkehr nach Nordamerika nochmals in seiner Vaterstadt zu hören, diesmal im erweiterten Kreise der Gesellschaft. Dankenswerter Weise kam Herr Prof. Münsterberg diesem Wunsche bereitwilligst nach und sprach am 10. April 1911 in dem größten, voll besetzten Saale Danzigs über das Thema: „Die treibenden Kräfte in der nordamerikanischen Kultur“. Mit dem Dank für diesen fesselnden Vortrag verband sich der Wunsch, den Gelehrten dauernd in guter Fühlung mit der ältesten wissenschaftlichen Vereinigung seiner Vaterstadt zu erhalten. Es geschah das durch die einstimmig erfolgte Wahl M.s zum Korrespondierenden Mitglied unserer Gesellschaft.

Nach diesen Veränderungen und infolge Neueintritts von Mitgliedern weist der Mitgliederbestand zu Ende 1911 folgende Zahlen auf. Es sind:

jetzt	6	Ehrenmitglieder	gegen	6	zu	Ende	1910	und	5	zu	Ende	1909,
„	48	Korresp. Mitgl.	„	48	„	„	„	„	49	„	„	„
„	370	Einheim. Mitgl.	„	308	„	„	„	„	280	„	„	„
„	120	Auswärt. Mitgl.	„	109	„	„	„	„	91	„	„	„

Die Gesamtzahl der Mitglieder beträgt hiernach zu Ende 1911:

544 gegen 472 zu Ende 1910 und 425 zu Ende 1909,
die der zahlend. Mitgl. 490 „ 418 „ „ „ „ 371 „ „ „

Hiernach ist wiederum eine bemerkenswerte erfreuliche Zunahme, diesmal von 72 Mitgliedern, zu verzeichnen. Mit dem besten Dank an alle, die der Gesellschaft im Berichtsjahre neue Mitglieder zugeführt haben, verbindet der Berichterstatter zugleich von neuem die Bitte, solche erfolgreiche Werbetätigkeit fortzusetzen. Neue Mittel zur Durchführung unserer vielseitigen Tätigkeit sind erforderlich, — wie sich bei dem Voranschlag für das neue Geschäftsjahr 1912 deutlich gezeigt hat — besonders zu der befriedigenden Veranstaltung von Vorträgen, zur Herausgabe unserer „Schriften“, wie zur Vervollständigung unserer Fachbibliothek und des Lesezimmers.

Daß man die Zugehörigkeit zu unserer alten Gesellschaft und ihre Darbietungen zu schätzen weiß, ergibt sich auch aus dem Umstand, daß die Studierenden der Kgl. Technischen Hochschule hier den Zutritt zu unseren wissenschaftlichen Sitzungen und sonstigen Vortragsveranstaltungen wünschen. Um diesem Wunsche Rechnung zu tragen, gibt die Gesellschaft nach einem Beschluß des Vorstandes fortan für jedes Wintersemester Gastteilnehmerkarten an Studierende der Hochschule Danzig gegen ein Entgelt von 3 *M* aus, wodurch die Inhaber die Berechtigung zur Teilnahme an allen Vortragsveranstaltungen erlangen. Für das laufende Wintersemester haben 18 Studierende Gastteilnehmerkarten erworben.

Ein wichtiger Teil der wissenschaftlichen Tätigkeit unserer Gesellschaft ist die Herausgabe unserer „Schriften“. Sie gestaltet sich mit den wachsenden Kosten für die Drucklegung von Jahr zu Jahr immer schwieriger. Hier reichlichere Mittel als bisher zur Verfügung zu haben, ist der bislang noch ungestillte, sehnsüchtige Wunsch der Schriftleitung. Um für die wissenschaftlichen Abhandlungen in dem jährlich herauszugebenden Heft mehr Raum ohne Er-

höhung der Gesamtkosten zu gewinnen, soll in Zukunft der römisch paginierte Teil eine Kürzung erfahren in der Art, daß das Verzeichnis der durch Tausch, Schenkung und Kauf erworbenen Bücher, die Kassenübersicht und das vollständige Mitgliederverzeichnis fortan nur alle zwei Jahre veröffentlicht werden.

Das 1. Heft des XIII. Bandes der „Schriften" ist im Berichtsjahr fertiggestellt und den Mitgliedern zugestellt worden. Es enthält außer den Jahresberichten der Gesellschaft und ihrer Sektionen zwei Vorträge des Astronomen Herrn Privatdozent Dr. v. Brunn: „Bessel als Astronom" (geh. auf der 82. Vers. deutscher Naturf. und Ärzte 1910 in Königsberg) und „Joh. Hevelius' wissenschaftliche Tätigkeit" (geh. am 300. Geburtstag Hevelius' am 28. Januar 1911 in unserer Gesellsch.), ferner eine naturphilosophische Studie: „Immanenz-Monismus und das Übersinnliche" von unserem inzwischen verstorbenen Korrespondierenden Mitglied Dr. Jacobsen-Berlin und zwei Abhandlungen zur Landeskunde Westpreußens, nämlich von Herrn Prof. Dr. Ruff: „Über die Fabrikation dichten Steinzeugs aus westpreußischen Tonen", und von Herrn Dr. H. Preuss: „Die Vegetationsverhältnisse der deutschen Ostseeküste, I. Teil". Herr Prof. Dr. Dahms, der mit großem Eifer die Drucklegung überwacht, hat bereits das 2. Heft des XIII. Bandes zum bevorstehenden Abschluß geführt. Es enthält: „Die Vegetationsverhältnisse der deutschen Ostseeküste" (II. Teil und Schluß) von Dr. Preuss, ferner: „Geologische Beobachtungen aus der Umgegend von Pr. Friedland" von Lehrer Hundt-Gera, früher Pr. Friedland, und „Der Zarnowitzer See und sein Moränenkranz" von Prof. Dr. Sonntag.

Außer diesen regelmäßig erscheinenden „Schriften" gibt die Gesellschaft von Zeit zu Zeit umfangreiche Sonderpublikationen heraus. Als solche sind bekanntlich vor Jahren bereits erschienen „Die Bernsteinflora" von Göppert und Menge, die „Monographie der Bernsteinbäume" von Conwentz, die „Prähistorischen Denkmäler Westpreußens" von Lissauer u. a. m.

Vor mehreren Jahren wurde eine Summe aus dem Vermögen der Gesellschaft in den Etat eingestellt, bestimmt zur Herausgabe eines großen Werkes zur Geschichte unserer Waldbäume von Conwentz. Herr Geh. Reg.-Rat Dr. Conwentz erklärt, infolge Überlastung mit anderen Arbeiten in seiner neuen Stellung als Kgl. Kommissar für die Naturdenkmalspflege in Preußen nicht in der Lage zu sein, das Werk in absehbarer Zeit abzuschließen. So ist die inzwischen auf ca. 5000 *M* angewachsene Summe, deren Zinsen in den letzten Jahren zur Balanzierung des Etats herangezogen werden mußten, frei geworden. Mittlerweile ist von unserm Mitgliede, Herrn Dr. P. Ziegenhagen, eine Abhandlung „Entwicklungsgeschichte des Gefäßsystems der Forelle" angemeldet worden. Durch eine bewundernswerte Technik in der Herstellung zahlreicher Injektionspräparate von den frühesten Entwicklungsstadien aus dem Ei bis zur entwickelten kleinen Forelle hat Herr Ziegenhagen ein lückenloses, wissenschaftliches Beobachtungsmaterial gesammelt, dessen zeichnerische Wiedergabe zum großen Teil auch bereits erledigt ist. Es handelt sich der Hauptsache

nach um ein Tafelwerk von hohem wissenschaftlichen Wert, wie von zwei Kapazitäten auf diesem Gebiet, den Herren Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. WALDEYER-Berlin und Prof. Dr. SOBOTTA-Marburg, bestätigt wurde. Es ist wohl geeignet, die entstandene Lücke in unseren Publikationen auszufüllen. Dementsprechend hat die Gesellschaft auf Vorschlag des Vorstandes in ihrer außerordentlichen Sitzung vom Dezember 1911 im Anschluß an die Etatsberatung für 1912 beschlossen, 3000 *M* zur Herausgabe des bezeichneten Werkes des Herrn Dr. ZIEGENHAGEN in den Etat einzustellen, in der Erwartung, daß das Werk bis Ende 1914 druckreif sein wird.

Ordentliche Sitzungen und Vortragsveranstaltungen fanden wie bisher in den Monaten Januar bis Mai und Oktober bis Dezember regelmäßig statt. Im ganzen waren es 13 wissenschaftliche Sitzungen, in denen ein vielgliedriger Vortragsstoff zur Darstellung gelangte bei stets reger Beteiligung der Mitglieder. Eine Zusammenstellung der einzelnen Vortragsthemata und kurze Berichte darüber, soweit solche von den Herren Vortragenden eingeliefert wurden, enthält der sich anschließende Bericht des Sekretärs für die inneren Angelegenheiten, Herrn Prof. Dr. WALLENBERG.

Festlich gestaltete sich die Sitzung am 28. Januar 1911. Sie war eine Gedächtnisfeier für den berühmten Danziger Astronomen JOH. HEVELIUS aus Anlaß seines 300. Geburtstages. Zugleich erfolgte an jenem Abend die Einweihung des neuen Sitzungssaales. Den aus diesem doppelten Anlaß versandten Einladungen hatten die Herren Oberpräsident Exzell. v. JAGOW, der Landeshauptmann Freiherr SENFFT v. PILSACH, als Vertreter der städtischen Körperschaften von Danzig die Herren Oberbürgermeister SCHOLZ und Stadtrat Dr. DAMUS, als Vertreter des Sparkassen-Aktien-Vereins, dessen Munifizenz die Gesellschaft die Möglichkeit des Neubaues und darin des Ausbaues des neuen Sitzungssaales verdankt, die Herren Stadtrat RODENACKER und Stadtrat CLAASSEN, ferner die in und bei Danzig noch lebenden Angehörigen der Familie des JOH. HEVELIUS, die Bauleitung nebst Vertretern der Arbeiterschaft und viele Mitglieder der Gesellschaft Folge gegeben. Nach der Begrüßung der hochansehnlichen Versammlung und nach Worten des Dankes seitens des Berichterstatters an die werktätigen Freunde und Gönner der Gesellschaft entrollte Herr Dr. v. BRUNN ein Bild von der wissenschaftlichen Lebensarbeit unseres großen Landsmannes, und Herr Pfarrer HEVELKE-Danzig, ein Glied der Familie HEVELIUS, führte den Zuhörern HEVELIUS als Mensch näher. Der Danziger Männergesangverein gab der Feier zu Anfang und zu Ende einen stimmungsvollen, würdigen Rahmen. Zu dem sich anschließenden gemeinsamen Essen hatte unser Korrespondierendes Mitglied, Herr Prof. TROJAN-Warnemünde, ein von Heimatsliebe getragenes Lied gedichtet.

In den übrigen wissenschaftlichen Sitzungen hatten wir die Freude, von auswärtigen Gelehrten begrüßen und hören zu können die Herren: Prof. Dr. HAUTHAL, Direktor des Römer-Museums in Hildesheim, der über seine Studien von einem mehrjährigen Aufenthalt in Argentinien sprach; Dr. SIEDENTOPF,

Vertreter der Zeisswerke in Jena, zu seinem Vortrag über Ultramikroskopie, wobei seine Kinovorführungen mikroskopischer Aufnahmen von Blutparasiten Bewunderung erregten; Prof. Dr. Miessner von dem Kaiser Wilhelm-Institut für Landwirtschaft zu seinen Mitteilungen über die vergiftende Wirkung des Salvarsans; Privatdozent Dr. Spethmann-Berlin zu seinem Vortrag über Vulkane und Gletscher in Island.

Neben diesen Vortragssitzungen gingen wie üblich noch mehrere populärwissenschaftliche Vortragsveranstaltungen vor Herren und Damen einher: 1. Ein instruktiver Experimentalvortrag des Herrn Privatdozenten Dr. Glatzel-Berlin über Fernphotographie, Übertragung von Bildern auf elektrischem Wege am 16. Januar; 2. u. 3. Zwei Vorträge von Herrn Prof. Dr. Petruschky-Danzig über Fortschritte im Kampfe gegen die Infektionskrankheiten der Ernährungswege (Cholera, Typhus, Ruhr usw.) am 15. Februar, und über die Fortschritte in der Bekämpfung der bakteriellen Allgemeininfektionen, insbesondere der Pest, am 14. März, als Abschluß eines Vortragszyklus über Infektionskrankheiten und ihre Bekämpfung, der bereits Ende 1910 einsetzte; 4. Über den Verlauf der deutschen Zeppelin-Expedition von 1910, von Herrn Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Miethe-Charlottenburg unter Vorführung glänzender Dreifarbenaufnahmen von Spitzbergen, am 27. März; 5. Über die treibenden Kräfte in der nordamerikanischen Kultur von Herrn Prof. Dr. Münsterberg-Cambridge Mass., am 11. April; 6. „Die Sonne", I. Teil, von Herrn Dr. v. Brunn im November.

Durch die freundschaftlichen Beziehungen mit dem Lehrkörper der Kgl. Technischen Hochschule und mit wissenschaftlichen Vereinen hier erhielten die Mitglieder unserer Gesellschaft noch Einladungen zu folgenden interessanten Vorträgen: „Bilder aus Bosnien und der Herzegowina" von Direktor Pojmann-Serajewo, 3. Febr. 1911; „Kinematographische Darstellung der Befruchtung in der ersten Entwicklung eines tierischen Eies" von Dr. Ziegenhagen, 24. März 1911 (beide Vorträge veranstaltet vom Westpreuß. Botanisch-Zoologischen Verein); „Anwendungsgebiete der Massenfabrikation im Handelsschiffbau" (Antrittsvorlesung des Herrn Prof. Lienau in der Hochschule); „Erforschung des Luftmeeres und Errichtung einer schwimmenden Drachenstation in der Danziger Bucht" von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Assmann, woran sich tagsdarauf eine praktische Vorführung von Drachenaufstiegen in der Danziger Bucht anschloß (veranstaltet am 10. März 1911 vom Danziger Luftflottenverein); „Über Unterseebote" von Marineschiffbaumeister Werner (25. April 1911) und „Verbrennungsmotore für Schiffsantrieb" von Prof. Mentz am 23. Mai 1911 (beide Vorträge veranstaltet vom Westpreußischen Bezirksverein deutscher Ingenieure)[1].

[1]) Außerdem erhielten ausschließlich unsere Mitglieder bedeutend ermäßigte Eintrittskarten von auswärtigen Vortragsveranstaltern zugebilligt zu folgenden Vorträgen: Bölsche, „Das Weltall als Kunstwerk" (22. Febr. 1911); Uraniavortrag „Am Vierwaldstätter See" (3. Nov. 1911) und Heck, „Lebende Tierbilder von Nah und Fern mit kinomatographischen und grammophonischen Vorführungen" (17. Nov. 1911).

Zum Teil im Anschluß an vorangegangene Vorträge fanden im Berichtsjahr noch folgende Besichtigungen statt:

Besuch 1. der Fernsprecheinrichtungen im Hauptpostgebäude zu Danzig, am 11. Januar; 2. des Danziger Telegraphenamtes, am 11. Februar, beide Male nach freundlichem Entgegenkommen des Herrn Oberpostdirektors MÜLHAN unter Führung des Herrn Telegrapheninspektor TETZLAFF; 3. des Städtischen neuen Krankenhauses in der Delbrück-Allee unter Führung des Herrn Stadtbauinspektor DÄHNE, am 7. April; 4. der Städtischen Pumpstation am Schellmühlerweg und der Rieselfelder bei Heubude (Herr Stadtbauinspektor TESENFITZ) und der neuen Riesenspeicheranlage auf dem Holm (Herr Prof. KOHNKE) am 26. Mai; 5. der Waggonfabrik-Danzig (Geh. Baurat SCHREY) am 23. Juni; 6. der Preußischen Portland-Zementfabrik (H. SCHRAMM) und der Provinzial-Irrenanstalt in Neustadt (Herr Sanitäts-Rat Dr. RABBAS) am 22. Oktober.

Eine rege Tätigkeit entfalteten im Berichtsjahr auch die Sektionen der Gesellschaft, worüber des Näheren die hier angefügten Berichte der Herren Vorsitzenden der Sektionen Auskunft erteilen.

In 3 Vorstandssitzungen und 12 außerordentlichen, sich an die ordentlichen Sitzungen anschließenden Mitgliederversammlungen wurden die geschäftlichen Angelegenheiten erledigt, die vornehmlich die Vorbereitung der Vortragsveranstaltungen, die innere Ausstattung des neuen Sitzungssaales, die Verteilung der Humboldt-Stipendien, die Beratung des Etats für das Jahr 1912, den Bericht der Herren Rechnungsrevisoren für das vorangegangene Jahr, Vorstands- und Mitgliederwahlen betrafen.

Die Bibliothek der Gesellschaft hat durch ihren ausgedehnten Tauschverkehr mit wissenschaftlichen Instituten und Korporationen des In- und Auslandes einen reichen Zuwachs an wertvollen Druckschriften auch jetzt wieder erfahren. Der Kreis der Schriftenaustausch-Gesellschaften ist noch erweitert worden durch den Beitritt:

1. des Bosnisch-Herzegowinischen Landesmuseums in Serajewo,
2. der Geographischen Gesellschaft in Rostock.

Zahlreiche Geschenke an Büchern von Mitgliedern und sonstigen Freunden der Gesellschaft kamen hinzu. Großer Dank ist folgenden gütigen Geschenkgebern auszudrücken: den Herren Prof. Dr. BAIL-Danzig, Prof. Dr. BRICK-Hamburg, Prof. Dr. DORR-Elbing, Prof. Dr. GLATZEL-Berlin, Prof. Dr. GRIX-Danzig, Dr. SVEN v. HEDIN-Stockholm, Hofrat Prof. Dr. KLUNZINGER-Stuttgart, Prof. Dr. KUMM-Danzig, Prof. Dr. LINDNER-Berlin, Hauptlehrer a. D. POMPECKI-Oliva, Dr. PREUSS-Danzig, Prof. Dr. SCHANDER-Bromberg, Prof. Dr. SCHENK-Berlin.

Besonderen Dank verdient unser Ehrenmitglied, Herr Prof. Dr. BAIL, infolge der Überweisung einer langen Reihe von Jahrgängen der ausgezeichneten Botanischen Zeitung, begründet von MOHL und SCHLECHTENDAL, und unser Auswärtiges Mitglied, Herr Hauptlehrer a. D. POMPECKI-Oliva, für mehrere selbstentworfene Kreiskarten West- und Ostpreußens in Wandkartenformat und für eine Anzahl Generalstabskarten aus beiden Provinzen.

Außer dieser inneren Bereicherung erfuhr die Bibliothek eine wesentliche Verbesserung durch den Umzug in die erste Etage des Neubaues Frauengasse 25. Bisher befand sich der größte Teil der durch Tausch eingelieferten fremden Druckschriften allgemein naturwissenschaftlichen Inhalts in der 3. Etage des alten Gebäudes Frauengasse 26, also weit abgetrennt von den übrigen Teilen unserer in der 1. Etage des Gebäudes untergebrachten Büchersammlung. Der mit beträchtlichen Kosten ausgeführte Erweiterungsbau verfolgte den Zweck, der Gesellschaft einen großen Sitzungssaal, außerdem für die wertvolle Bibliothek drei bequem gelegene und feuersichere Räumlichkeiten zu schaffen. Dieser Zweck ist nun erreicht, der Umzug erfolgt. Die ganze Büchersammlung findet ihren Platz in den fünf stattlichen Räumen des ersten Stockwerks des Doppelgebäudes. Nur der Vorrat unserer Doubletten und eine Abteilung medizinischer Werke befinden sich augenblicklich noch in der 3. Etage, auch sie sollen in die erste verlegt werden. Die nicht ganz leichte Arbeit des Umzuges konnte zu guter Jahreszeit, in aller Ruhe und Ordnung erfolgen. Mit dieser Neuaufstellung ging eine genaue Revision des Bestandes unserer gesamten periodischen Schriften, also der Akademie-, Instituts- und Vereinsschriften des In- und Auslandes, sowie unserer sämtlichen wissenschaftlichen Zeitschriften aus allen Disziplinen der Naturwissenschaften Hand in Hand. Es wurde ein ganz ausführlicher, alle Lücken und Doubletten berücksichtigender Zettelkatalog dieser periodischen Druckschriften hergestellt und für die Drucklegung vorbereitet. Bei dieser mühevollen und verantwortlichen Arbeit hat Herr Cand. ing. Rabe von der hiesigen Technischen Hochschule, eine für Bibliotheksarbeiten ausgezeichnete Arbeitskraft, große Dienste geleistet, wofür ihm hier der Dank der Gesellschaft ausgesprochen sei. Das Verzeichnis der periodischen Schriften bildet das 3. Heft unseres Bibliothekskataloges, ein Teil davon ist bereits gedruckt. Es wird zugleich mit dem neuesten Heft (Bd. XIII, H. 2) unerer Schriften herausgegeben und den Mitgliedern wie den Tauschgesellschaften zugestellt werden.

Der unter der Leitung des Herrn Prof. Hess stehenden Bibliotheksverwaltung ist für diese umfangreichen Arbeiten innerhalb des Berichtsjahres wärmster Dank auszusprechen. Die Benutzung der Bibliothek und des Lesezimmers wie des unentgeltlichen Journallesezirkels nahm mit der steigenden Zahl der Mitglieder einen erfreulichen Aufschwung. Die Zahl der in unserer Bibliothek und im Lesezimmer studierenden Mitglieder ist jetzt größer denn je. Ältere Studierende unserer Hochschule wie der Universität Königsberg, durch Mitglieder unserer Gesellschaft legitimiert und empfohlen, haben wiederholt im Lesezimmer literarischen Studien in unseren Druckschriften obgelegen.

Die Tätigkeit der Sternwarte hat auch im verflossenen Berichtsjahre unter den gleichen Schwierigkeiten zu leiden gehabt, wie in den früheren. Praktische Arbeiten waren bei der ungünstigen Aufstellung mit den vorhandenen Instrumenten unmöglich, und es erforderte selbst mancherlei Arbeit, die Instrumente auch nur gegen die zerstörenden Einflüsse der verunreinigten Atmosphäre zu schützen.

Der Bau einer Kamera und Montierung für das photographische Objektiv zog sich gegen alle Erwartung in die Länge. Wir waren dabei, um eine schädliche Gewichtsvergrößerung zu vermeiden, auf die Verwendung von Leichtmetallen angewiesen und mußten, da die Magnaliumfabrik ihre Lieferungen ohne Grund einstellte, vielfach auch für kompliziertere Werkstücke Aluminium verwenden, dessen schlechte Bearbeitungsfähigkeit Schwierigkeiten und Zeitverlust verursachten. Auch die häufige Inanspruchnahme des Mechanikers für andere Zwecke der Gesellschaft war dem Fortgang der Arbeit ungünstig. Immerhin ist die eigentliche Kamera mit Schluß des Berichtsjahres fertiggestellt, und es fehlen nur noch einige Teile der Montierung; außerdem soll noch eine fein verstellbare Jalousieblende hergestellt werden. Wenn diese Arbeiten vollendet sind, werden versuchsweise photographische Helligkeitsbestimmungen der helleren Sterne bei annähernd gleicher Schwärzung vorgenommen werden. An eine systematische Arbeit dieser Art ist aber nicht eher zu denken, als bis eine Aufstellung der Instrumente ermöglicht ist, welche einige Sicherheit gegen die jetzigen unberechenbaren Störungen durch Rauchtrübungen gewährt.

Die akademische Tätigkeit des Leiters der Sternwarte fand in folgenden Vorlesungen ihren Ausdruck:

W.-S. 1910/11: Bahnbestimmung der Planeten und Kometen,
S.-S. 1911: Sphärische Astronomie,
W.-S. 1911/12: Elemente der Meteorologie.

Im übrigen erstreckte sich die Arbeit des Astronomen auf die Bearbeitung früherer in Heidelberg ausgeführter absoluter Messungen, die gut gefördert wurde, und auf verschiedene theoretische Untersuchungen, über die fertige Resultate bisher nicht vorliegen.

Über die Verlegung bzw. den Neubau der Sternwarte ist wenig Neues zu berichten. Die ganze Angelegenheit hat im Berichtsjahr trotz Bemühungen seitens der Gesellschaft wie seitens der für das Projekt bekanntlich interessierten Abteilung VI des Hochschullehrkörpers hier eine erkennbare Förderung nicht erfahren. Der Herr Kultusminister hat im Sommer 1911 einen zweiten vereinfachten und billigeren Bauplan der neuen Sternwarte eingefordert und dadurch sein Interesse an der Angelegenheit von neuem bekundet.

Im November des Berichtsjahres erhielt der Leiter der Sternwarte die Aufforderung, nach Freiburg i. Br. überzusiedeln, um einen Lehrauftrag für Astronomie und Geodäsie an der dortigen Universität zu übernehmen. Nach früheren Äußerungen seitens des Vertreters des Kultusministeriums ließ sich erhoffen, daß eine Ablehnung dieses Rufes Anlaß zu einer Regelung der schwebenden Sternwartenfrage geben würde. Seitdem ist trotz Ansuchens eine entscheidende Nachricht nicht eingetroffen. Es wird abzuwarten sein, ob der neue Etat für das preußische Abgeordnetenhaus unser Projekt berücksichtigt. Für die Gesellschaft wird das Interesse an der Sache von neuem akut, wenn der Termin zur weiteren Hinausschiebung der notariellen Auflassung des beabsichtigten Baugeländes auf dem Galgenberg nahe rückt. Dieser Termin

ist der 1. Juli 1912. Viel Neigung zu dieser, neue Geldopfer verlangenden Hinausschiebung ist im Vorstand nicht vorhanden. Wie es scheint, wird die Gesellschaft vor die Aufgabe gestellt werden, wenigstens ein Provisorium aus privaten Mitteln zu schaffen.

Der Erweiterungsbau unseres Grundstückes ist im Berichtsjahr beendet worden. Außer dem neuen Sitzungssaal im Erdgeschoß und den neuen feuersicheren Räumen für die Bibliothek in dem ersten Stockwerk sind noch zwei dreizimmerige Wohnungen mit der Front nach der Frauengasse und der schmalen Quergasse in dem 2. und 3. Stockwerk gewonnen und auch bereits vermietet worden. Der Mietsertrag deckt die Zinsen der zur Vollendung des Neubaues erforderlichen Hypothek von 25 000 *M*, der ersten und einzigen unserer Gesellschaft. Die auf 40 000 *M* veranschlagte Bausumme ist infolge der Schwierigkeiten des Untergrundes um 5000 *M* überschritten worden, besonders auch, da das Treppenhaus zur Verbesserung des Zuganges zu dem in der 4. Etage des alten Gebäudes befindlichen lichthellen Saale eben bis in diese 4. Etage hinaufgeführt wurde. Hierin eingeschlossen ist das Honorar für den den Bau beaufsichtigenden Architekten. Die den Bau ausführende Firma REICHENBERG-Danzig und die Bauleitung, die in den Händen des Herrn Architekt HEMPEL lag, haben nach besten Kräften und im Einvernehmen mit unserer Gesellschaft als Bauherrn, vertreten durch unseren Hausverwalter Herrn Stadtrat ZIMMERMANN, sich bemüht, ein allen Anforderungen der modernen Technik und Hygiene genügendes Gebäude zu schaffen, das eine schöne Etappe in der Fortentwicklung der äußeren Verhältnisse unserer Gesellschaft bedeutet. Den mithelfenden Faktoren sei hierfür wärmster Dank ausgesprochen. Zu vergessen ist hierbei aber nicht, daß dieser ganze mit Grunderwerb zusammen rund 80 000 *M* kostende Bau nur möglich wurde durch die Liberalität des Danziger Sparkassen-Aktienvereins, der wiederholt große Summen zum Ankauf der drei angrenzenden Grundstücke stiftete, und ferner infolge der Erbschaft aus dem Nachlaß unseres früheren Astronomen, des 1907 verstorbenen Dr. KAYSER. Diesen Geschenkgebern an dieser Stelle den wärmsten Dank auszusprechen, ist eine Pflicht und ein Bedürfnis unserer von ihnen so reich bedachten Gesellschaft.

Die innere Ausstattung des neuen Sitzungssaales ist noch nicht abgeschlossen; sie wird noch manches Geldopfer verlangen. Vielleicht findet sich dafür ein opferwilliger Gönner innerhalb unserer Gesellschaft.

Die Zinsschmälerung infolge der Verringerung unseres Kapitals um die oben bezeichneten 5000 *M*, Unkosten anderer Art, namentlich für die innere Einrichtung des neuen Sitzungssaales, machte sich trotz der erfreulichen Mehreinnahme infolge der wachsenden Mitgliederzahl doch empfindlich bemerkbar und gestaltet die Balanzierung des Etats für 1912 zu einem recht schwierigen Rechenexempel. Um so dankbarer wurde eine Zuwendung von 1000 *M* entgegengenommen, die unser allezeit bereiter Helfer in der Not, der Danziger Sparkassen-Aktienverein, der Gesellschaft zukommen ließ.

Aus der HUMBOLDT-Stiftung wurde ein einfaches Stipendium von 150 *M* Herrn Cand. phil. DAU aus Hohenstein b. Danzig bewilligt, ein doppeltes von 300 *M* Herrn Prof. Dr. SONNTAG auf sein Gesuch zur Fortsetzung geologischer Studien innerhalb der Provinz Westpreußen zuerkannt.

Aus Anlaß der Begründung einer Stiftung zu Ehren des Besitzers und Leiters der Zoologischen Station zu Neapel, Prof. Dr. DOHRN, unseres unvergeßlichen Ehrenmitgliedes, spendete unsere Gesellschaft eine Beisteuer von 50 *M*.

Wie im Jahre 1910 unserem gewissenhaften Kastellan BELGER, so konnte im abgelaufenen Berichtsjahr der Berichterstatter der sorgsamen Ehefrau BELGER zum 70. Geburtstage gratulieren unter gleichzeitiger Überreichung eines Geldgeschenks aus der Kasse der Gesellschaft. Möge das Ehepaar BELGER, treu und zuverlässig im Dienste und auf die Interessen unserer Gesellschaft stets bedacht, uns noch lange erhalten bleiben.

Die Wahl des Vorstandes fand satzungsgemäß in der letzten außerordentlichen Sitzung am Mittwoch, den 20. Dezember, statt. Sie ergab die Wiederwahl der bisherigen Vorstandsmitglieder. Für den durch Fortzug von Danzig ausscheidenden Beisitzer, Herrn Prof. Dr. WIEN, wurde sein Amtsnachfolger an der Kgl. Technischen Hochschule, Herr Prof. Dr. ZENNECK, einstimmig gewählt. Es setzt sich hiernach der Vorstand für 1912 folgendermaßen zusammen:

Herr Prof. Dr. LAKOWITZ, Direktor,
„ Prof. Dr. SOMMER, Vizedirektor,
„ Kommerzienrat MÜNSTERBERG, Schatzmeister,
„ Prof. Dr. WALLENBERG, Sekretär für innere Angelegenheiten,
„ Prof. Dr. KUMM, Sekretär für äußere Angelegenheiten,
„ Prof. HESS, Bibliothekar,
„ Stadtrat ZIMMERMANN, Hausverwalter,
„ Prof. EVERS
„ Prof. Dr. PETRUSCHKY } Beisitzer.
„ Prof. Dr. ZENNECK

Als Rechnungsrevisoren wurden die Herren Prof. Dr. DAHMS und Konsul A. MEYER wiedergewählt.

In derselben Sitzung erfolgte die Aufstellung des Etats für 1912, der nach den Vorschlägen des Herrn Schatzmeister in Einnahmen und Ausgaben, einschließlich der Stiftungen, auf 17 424 *M* festgesetzt wurde. Ferner wurde auf Grund des schriftlichen Kassenberichtes der Herren DAHMS und MEYER der Kassenverwaltung für das Rechnungsjahr 1910 von der Versammlung Entlastung erteilt. Diese Entlastung ist im Laufe der Jahre Herrn Kommerzienrat MÜNSTERBERG nunmehr zum 25. Male erteilt worden. Der Direktor der Gesellschaft und heutige Berichterstatter nahm Gelegenheit, mit dem Ausdruck des Dankes an den Herrn Schatzmeister zugleich die herzlichsten Glückwünsche zu diesem bedeutsamen Jubiläum im Namen der Gesellschaft herzlichst zu gratulieren, ebenso wie es auch schon in der entsprechenden Sitzung des Jahres 1910, dem Tage der 25. Wiederwahl des Herrn MÜNSTERBERG zum

Schatzmeister der Gesellschaft, geschehen war und im Jahresbericht für 1910 zu lesen ist. Die damals ausgesprochenen Wünsche besten Wohlergehens für Herrn MÜNSTERBERG finden auch heute lebhaftesten Wiederhall bei allen Mitgliedern unserer Gesellschaft.

Die Kasse der Gesellschaft erfreute sich im Berichtsjahre wiederum einer Zuwendung von 500 *M* seitens der Hohen Staatsregierung zur Förderung von Arbeiten in unserer astronomischen Station, desgleichen einer Unterstützung von 2000 *M* seitens der Provinzialverwaltung Westpreußens. Für die erneuten tatkräftigen Unterstützungen, die ideellen und materiellen Förderungen, die unsere Gesellschaft durch die Hohen Behörden, durch den Herrn Minister für geistliche und Unterrichts-Angelegenheiten, durch Se. Exzellenz den Herrn Oberpräsidenten, den Herrn Landeshauptmann und die Provinzialverwaltung von Westpreußen im Berichtsjahr wiederum erfahren hat, im Namen der Gesellschaft ehrerbietigsten Dank auszusprechen, ist dem Berichterstatter eine angenehme Pflicht und ein lebhaftes Bedürfnis. Gleichzeitig darf ich die uneingeschränkte Erklärung abgeben, daß die Gesellschaft die ihr erwiesenen Unterstützungen und Förderungen mit Nachdruck durch Einsetzen ihrer besten ideellen und materiellen Kräfte im Dienste der erkorenen Wissenschaft nutzbar zu machen stets bemüht sein wird, auf daß die Gesellschaft in ihrem wissenschaftlichen Streben stets auf der Höhe der Zeit sich erhalte und weiter gedeihe und wachse!

Bericht

über die

Ordentlichen Sitzungen der Gesellschaft

im Jahre 1911[1]).

1. Sitzung am 4. Januar 1911.

Der Direktor, Herr Professor Lakowitz, eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden und den Vortragenden des Abends, Herrn Dr. Siedentopf-Jena, Vertreter der Zeißwerke, und erteilt ihm das Wort zu seinem Vortrage **„Über Ultramikroskopie“.**

Die mikroskopischen Objekte kann man auf zwei verschiedene Arten abbilden: erstens dunkel auf hellem Grund und zweitens umgekehrt, hell auf dunklem Grunde. Das Abbildungsverfahren dunkel auf hellem Grund ist das übliche, am meisten angewendete. Bei diesem erscheinen die Objekte wie Schatten vor hellem Grunde. Wir nennen es das negative Abbildungsverfahren. Es erstreckt seinen Anwendungsbereich auf inhomogene Strukturen und ferner auf farbige Objekte. Das andere Abbildungsverfahren, bei welchem die mikroskopischen Dinge gerade umgekehrt, nämlich hell leuchtend, auf dunklem Grund erscheinen, wie etwa nachts die astronomischen Objekte am Himmel, bezeichnen wir als positiv. Der Vorteil dieser positiven Methode beruht auf dem erheblich gesteigerten Kontrast, der es erst ermöglicht, isolierte punktförmige und lineare Gebilde überhaupt sichtbar zu machen.

Die erste Anwendung der positiven Abbildung auf die Objekte des Mikroskops scheint der englische Amateur-Mikroskopiker Reverend J. B. Reade gemacht zu haben (1837). Nun wurde es bald nach Reade nicht immer mehr möglich, nach dessen einfacher Weise eine Dunkelfeldbeleuchtung zu realisieren. Man steigerte empirisch die Leistungsfähigkeit der Mikroskop-Objektive, indem man sie mit immer höheren Aperturen ausstattete. Die Methode der Dunkelfeldbeleuchtung vermittels Totalreflexion am Deckglase, welche der englische Mikroskopiker Wenham (1850) angab, brachte die Lösung dieser Schwierigkeit. Diesen einseitig schiefen Dunkelfeldbeleuchtungen haftet ein schwerer Nachteil an, der sich sofort geltend macht, wenn es sich um die Sichtbarmachung linearer Objekte handelt. Er beruht darauf, daß nur ein einziges Azimut der Beleuchtung geliefert wird. Wir bekommen eine unvollkommene mikroskopische Abbildung des Präparates. Man vermeidet leicht die Nachteile, die mit der einseitig schiefen Dunkelfeldbeleuchtung verknüpft sind, wenn man Kondensoren benutzt, die gestatten, allseitig schiefe Dunkelfeldbeleuchtung zu geben. Das einfachste Mittel für diesen Zweck ist die Anwendung des bekannten Abbeschen Kondensors. Das Dunkelfeld wird realisiert durch Einlegen einer zentralen Blende; vorteilhafter sind die Spiegelkondensoren, wie der Paraboloidkondensor von Zeiß.

---

[1]) Es können fortan Berichte über gehaltene Vorträge nur dann geliefert werden, wenn die Herrn Vortragenden — wozu sie an dieser Stelle nochmals höflichst aufgefordert werden — eine kurze Darstellung Ihrer Darbietungen dem Vorstande schriftlich zukommen lassen!

Die Abbildung bei Dunkelfeldbeleuchtung gestaltet sich verschieden, je nachdem es sich um flächenhafte, punktförmige oder lineare Objekte handelt. Die Dunkelfeldbeleuchtung liefert ganz allgemein kein besseres Auflösungsvermögen, sondern in Extremfällen bei stärksten Objektiven und flächenhaften Objekten eher ein schlechteres Auflösungsvermögen. Ihr Wert besteht lediglich in der Hebung des Kontrastes, der zwar hauptsächlich bei punktförmigen und linearen Objekten zur Geltung kommt, der aber auch bei flächenhaften Objekten immer dann von Vorteil ist, wenn es sich um regelmäßige Strukturen handelt. Inhomogene flächenhafte Objekte sind weniger geeignet für die Untersuchung mittels Dunkelfeldbeleuchtung. Die oft in ihnen dicht eingelagerten linearen und punktförmigen Elemente überstrahlen im allgemeinen das Hauptbild derartig, daß wir aus diesem Grunde die Details meist schlechter zu erkennen vermögen. Vor allem aber lagern sich die Bilder verschiedener Einstellebenen diffus übereinander, da sie nicht wie bei Hellfeldbeleuchtung in dem Licht des Hintergrundes verschwinden können. Bei künstlich gefärbten Objekten findet eine farbige Abbildung nur unter gewissen Umständen statt, und wenn sie stattfindet, dann nur in annähernd komplementärer Farbe, als wir im negativen Bilde wahrnehmen.

Schließlich fehlt im Dunkelfeld die charakteristische Abtönung vieler Strukturbilder, die auf geringen Differenzen in der Absorption beruhen. Punktförmige Objekte entsenden durch Beugung des Lichtes an ihnen kugelförmige Beugungswellen, welche in der Bildebene des Mikroskops ein Beugungsscheibchen als Bild erzeugen. Das letztere ist sehr empfindlich gegen falsche Benutzung des Objektivs oder gegen Diaphragmierung desselben. Diese Abbildung nennen wir ultramikroskopische. Die Abbildung linearer Objekte nimmt eine Mittelstellung ein, derart, daß die Abbildung in der Längsrichtung als mikroskopisch, die in der Querrichtung als ultramikroskopische angesprochen werden kann. Durch Beugung des Lichtes an ihnen entstehen kegel-, zylinder- oder nierenförmige Beugungswellen, welche in der Bildebene des Mikroskops Beugungsstreifen erzeugen. Diese besonderen Beugungswellen geben uns eine Erklärung des Azimutfehlers bei einseitiger Dunkelfeldbeleuchtung.

Im übrigen können wir die punktförmigen und linearen Objekte im positiven Bilde nicht mehr sichtbar machen, wenn ihre wahre Dicke viel kleiner ist als die Wellenlänge des Lichts. Das ist z. B. der Fall bei den Geißeln sehr vieler Bakterien, wenn sie im lebenden Zustand untersucht werden, und man kann diese amikroskopischen Geißeln nur dann allgemein sichtbar machen, wenn sie vermittels Absorption durch Ablagerung eines Beiz- oder Farbstoffes auf ihnen künstlich verdickt werden.

Nach den Objekten, die wir sichtbar machen wollen, richten sich die Apparate, die wir benutzen. Wir können sie in drei Gruppen einteilen, indem wir für jede einen typischen Vertreter auswählen. Der Paraboloidkondensor eignet sich für flächenhafte und lineare Objekte, also in erster Linie für die Zwecke des Mediziners und Biologen. Das Kardioidultramikroskop wendet sich an den Chemiker, es eignet sich für die Sichtbarmachung der feinsten linearen und punktförmigen Gebilde in kolloiden Lösungen. Das Spatultramikroskop dient dem Physiker zur Sichtbarmachung von Farbteilchen in Gläsern und dem Mineralogen zur Untersuchung farbiger Kristalle.

In farbigen Lichtbildern wurden die ultramikroskopischen Strukturen von Goldrubinglas, kolloiden Gold- und Silberlösungen und von farbigen Steinsalzkristallen veranschaulicht. Mit dem Kardioidultramikroskop können wir in feinsten kolloiden Lösungen die Brownsche Molekularbewegung an Teilchen studieren, die unter einem hunderttausendstel Millimeter groß sind. Die Beobachtungen liefern uns einen sinnfälligen Beweis für die kinetische Natur der Materie. Derselbe Apparat zeigt uns auch Lichtreaktionen, wie die photochemische Umwandlung von Bromsilber, oder den Prozeß der Umwandlung von weißem in roten Phosphor. Der Paraboloidkondensor ist in der Hand des Mediziners bereits seit einigen Jahren ein gebräuchlicher Untersuchungsapparat für lebende Bakterien und dergleichen. Man erspart in vielen Fällen den umständlichen Färbeprozeß. Sodann gibt diese Methode ein- bis zweihundertmal soviel Bakterien, als die üblichen Zählmethoden. Die Helligkeit reicht zu kinematographischen Auf-

nahmen aus, wie eine Reihe bewies, die teils vom Vortragenden, teils von Dr. COMANDON in Paris hergestellt war. Diese Kinoprojektionen boten zugleich eine interessante und lehrreiche Reise in den Mikrokosmos und offenbarten die Mannigfaltigkeit jener für unsere Gesundheit so wichtigen, aber sonst unsichtbaren Welt. Sie gaben ferner Zeugnis von der Leistungsfähigkeit der modernen Apparate, insbesondere derjenigen der Firma ZEISS, die auf Veranlassung von SIEDENTOPF & ZSIGMONDY zuerst Ultramikroskope baute und deren vollendete Fabrikate zu den Kinoaufnahmen benutzt waren.

Darauf zeigte Herr Marinebaurat TROSCHEL antike Gegenstände, die er in Marokko ausgegraben hat, vor.

2. Sitzung am 28. Januar 1911.

Festsitzung zu Ehren des 300jährigen Geburtstages von JOHANNES HEVELIUS, gleichzeitig zur Einweihung des neuen Sitzungssaales der Gesellschaft.

Die Feier wird mit 4stimmigem Gesang durch ein Doppelquartett des Danziger Männergesangvereins eingeleitet. Darauf eröffnet Herr Professor LAKOWITZ die Sitzung, begrüßt die Versammlung, insbesondere Se. Exzellenz den Oberpräsidenten, den Landesdirektor der Provinz Westpreußen, den Oberbürgermeister der Stadt Danzig, die anderen Vertreter der städtischen Körperschaften, die Mitglieder der Familie HEVELIUS, die Vertreter der anderen Vereine, insbesondere auch die Vertreter des Danziger Sparkassenvereins, dem die Gesellschaft die Möglichkeit verdankt, ihr Haus zu erweitern. Er gibt dann einen kurzen historischen Bericht über die Entstehung des neuen Sitzungssaales, von der Erweiterung des Hauses, und dankt allen, die daran beteiligt waren. Darauf hält Herr Dr. v. BRUNN, der Astronom der Gesellschaft, einen Vortrag über **„JOHANNES HEVELIUS als Astronom“** mit Demonstration von Bildern aus HEVELIUS' Werken mittels Projektionsapparats. (Erschien in den Schriften der Gesellschaft Bd. XIII, H. 1, S. 30—44.) Herr Archivrat Dr. KAUFFMANN berichtet darauf über einen bisher unbekannten Brief von HEVELIUS an FABRIZIUS, einen Humanisten seiner Zeit, und liest ihn vor. Der Brief enthält den Bericht über eine Kometenbeobachtung vom 10. Januar 1653. Herr Dr. KAUFFMANN legt das Original und eine gleichzeitig angefertigte Kopie vor.

Darauf hält Herr Pfarrer J. HEVELKE einen Vortrag über: **„JOHANNES HEVELIUS als Mensch“.**

Im Jahre 1434 beantragte der Rat der Stadt Otteredorf an der Oste bei dem Rate der Stadt Danzig die Auslieferung der Hinterlassenschaft des in Danzig verstorbenen HENRICH HAVELKE an seinen Bruder GERT HAVELKE, der zur Erhebung der Erbschaft nach Danzig kommen werde. So kam das Geschlecht, aus dem der Astronom HEVELIUS stammt, nach Danzig. Unter den Nachkommen des GERT HAVELKE erwarb nach 1500 der Gewandschneider HANS HEVELKE ansehnlichen Reichtum.

Von seinen Söhnen wurde einer, ein Brauer, auf dem dritten Damme so reich, daß er kurzweg der reiche HÖFELKE genannt wurde. Ein anderer Sohn, NIKEL HÖFELKE, siedelte sich in Stüblau an. Er ist der Urgroßvater des Astronomen.

Von den Söhnen dieses NIKEL HÖFELKE wurde HANS, der 1550 als Brauer sich in Danzig, in der Hundegasse niederließ, der Stammvater der heute blühenden drei Zweige der Familie.

Ein zweiter Sohn des NIKEL, MICHEL, kam 1553 nach Danzig und errichtete seine Brauerei in der Häkergasse, Ecke des vierten Dammes, und wurde 1559 Bürger. Aus seiner zweiten Ehe stammt der Vater des Astronomen, ebenfalls ein Brauer, ABRAHAM HÖWELKE.

Zu seiner Zeit stieg in diesem Zweige der Familie der Reichtum so, daß ihm fast die ganze westliche Seite des vierten Dammes gehörte, so daß sich das Leben des Astronomen auf einer wirtschaftlich festen Grundlage aufbauen konnte, die auch durch den allmählichen Verfall der in Danzig blühenden Exportbrauerei nicht ernstlich gefährdet werden konnte.

War der ältere Zweig der Familie durch Heirat mit den Familien WARTZMANN, WEIMAR, ZIMMERMANN verbunden, so heiratete ABRAHAM ein Glied der ratsverwandten Familie HECKER und gab seine 5 Töchter an Glieder der Familien SIELMANN, FELSKE, LILIENTHAL, ERBAN, HAASE. Also war das Leben des Astronomen auch sozial gut begründet.

Seine Eltern waren würdige, angesehene Bürger, die ihren Sohn mit Weisheit und Liebe erzogen.

Der Name HEVELKE ist sehr verschieden geschrieben worden. Der Astronom schrieb sich JOHANN HEWELCKE, wie durch zwei Unterschriften propria manu aus den Jahren 1641 und 1652 nachgewiesen worden ist, aber auch HEVELKE.

Er war das zweite Kind aus zweiter Ehe. Das erst geborene, eine Tochter SARA, starb sehr früh. Nach ihm, der am 28. Januar 1611 das Licht der Welt erblickte, wurden außer den oben erwähnten 5 Schwestern noch 2 jüngere Brüder geboren; sind aber beide jung gestorben.

Er kam schon mit 7¼ Jahren auf das Gymnasium, wie durch ein Weihgedicht, das bei der Einführung des Professors der Eloquenz, JOACHIM PASTORIUS, 1654 veröffentlicht wurde, bewiesen wird (Danz. Stadtbibliothek XV f 32b).

Er scheint das Gymnasium durchgemacht und sich dann ein Jahr lang in Gondetsch bei Bromberg aufgehalten zu haben, um die polnische Sprache zu erlernen.

Nach seiner Rückkehr besuchte er von neuem das Gymnasium 1627—1629.

Die zwei oberen Klassen des Gymnasiums waren akademisch eingerichtet und wurden vielfach von Studenten besucht. Es kam vor, daß man von der Prima ins Pfarramt ging.

HEVELIUS hörte alle Vorlesungen, besonders über Theologie, Metaphysik, Politik, griechische und lateinische Klassiker. Vor allem die Vorlesungen seines hochverehrten Lehrers, der ihm bald ein väterlicher Freund wurde, des aus Königsberg stammenden Mathematikers und Astronomen KRÜGER.

Als er 1630 die Niederlande, England, Frankreich besuchte, trieb er zunächst auf der Universität Leyden juristische Studien, die für einen Danziger Ratsherrn damals unentbehrlich waren, und verschaffte sich eingehende Kenntnisse der staatlichen, wirtschaftlichen und polizeilichen Verhältnisse.

Bekanntschaften, die er in England und Frankreich anknüpfte, ließen seine Liebe zur Astronomie von neuem aufleben, eine Liebe, die bei dem schmerzlichen Abschiede von seinem sterbenden Lehrer KRÜGER 1639 zu dem Entschlusse reifte, sich mit aller Kraft der Astronomie zu widmen.

HEVELIUS hatte eine außerordentliche Begabung für mechanische Arbeiten und hatte sich schon früh in der Herstellung von Instrumenten, im Glasschleifen und Buchdruck geübt. Hierin gewann er eine überraschende Fertigkeit, die im Verein mit genialer Erfindungsgabe ihm die Herstellung von Instrumenten ermöglichte, die alles, was man damals hierin leisten konnte, weit übertraf.

Er heiratete 1635 CATHARINA REBESCHKE, die ihm eine tüchtige Gehilfin wurde, und in dem Hause Pfefferstadt 53 27 Jahre lang mit ihm eine glückliche, aber kinderlose Ehe geführt hat.

Seine zweite Frau ELISABETH, geb. KOOPMANN, gebar ihm einen Sohn, JOHANNES ADEODATUS, der aber sehr jung starb, und drei Töchter, von denen die Familien LANGE, HENRICHSON, DAVISSON, LEONARDI, v. BRÖN, v. GRALATH, ferner FERBER, v. BAGGE, v. SCHRÖDER, v. BENTZMANN, BALFOUR, TARLO stammen.

Mit außerordentlichem Fleiße und ausdauernder Gewissenhaftigkeit hat HEVELIUS fast 50 Jahre lang die Vorgänge am Himmel beobachtet und aufgezeichnet, ohne seine Pflichten als Brauer und Ratsherr zu vernachlässigen.

Er hat viel Leid erlebt. Er war 1649 schwer krank, seine erste Frau 1650. Er verlor kurz hintereinander beide Eltern und hat von den 5 Schwestern 4 begraben. Der Tod seines einzigen Sohnes ging ihm sehr nahe.

Der Brand seiner Sternwarte, die er auf den Dächern der Häuser Pfefferstadt 53—55 errichtet hatte, 1679 schädigte ihn schwer.

HEVELIUS war ein aufrichtig frommer, weitherziger Christ, dem Dogmengezänk und Ketzerverfolgung zuwider waren.

Er hat sehr viel Ehrungen erfahren, blieb aber schlicht und einfach. Seine Vaterstadt hat er sein Lebenlang geliebt. Er starb an seinem Geburtstage am 11. Januar 1687, nachdem er fast ein Jahrlang an heftigen Steinschmerzen gelitten hatte, und liegt vor dem Altare der St. Katharinen-Kirche begraben.

Zum Schluß ertönte wieder ein Gesang des Doppelquartetts.

Der Direktor dankt den Vortragenden und den Sängern und schließt die Sitzung, auf die ein Festmahl im Danziger Hof folgt.

3. Sitzung am 13. Februar 1911.

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden und dankt dem Vortragenden des Abends für seine Bereitwilligkeit, trotz der Ungunst der Witterung die Reise nach Danzig anzutreten und seinen Vortrag zu halten. Er weist ferner auf die nächsten Vorträge der Gesellschaft und die von anderer Seite veranstalteten Vorträge hin, zu denen die Mitglieder der Gesellschaft Zutritt haben. Darauf hält Herr Professor HAUTHAL, der Direktor des Römermuseums in Hildesheim, der 15 Jahre lang in Buenos Aires als Chefgeologe des dortigen Museums gelebt und vielfache Studienreisen in Argentinien, insbesondere im Kordillerengebiete des Landes, gemacht hat, einen fesselnden Vortrag: **Studien von einem mehrjährigen Aufenthalt in Argentinien.**

Der Vortragende begann seine Ausführungen mit der Vorführung des gewaltigen Wasserfalles des Iguazu, eines östlichen Nebenflusses des Parana, der in zwei großen Stufen seine Wasser 80 m hoch hinabsendet. Anknüpfend hieran zeigte er eine Wirkung der erodierenden Kraft des Wassers in typischen geologischen Orgeln, wie sie in riesenhafter Ausbildung im Norden Argentiniens in den Geröllmassen, die den Südfuß des Hochplateaus umlagern, vorhanden sind.

Dann besprach der Vortragende die Schnee- und Gletscherverhältnisse der Kordillere im allgemeinen. Er führte aus, daß die Grenze des ewigen Schnees durchaus nicht in gleichmäßiger Kurve sich vom Äquator nach den Polen senkt, sondern daß lokale klimatische Verhältnisse einen bedeutenden Einfluß auf die Höhe der Schneegrenze haben. Sehr deutlich kommt dieser Einfluß auf den Verlauf der Schneegrenze auf dem peruanisch-bolivianischen Hochplateau zum Ausdruck, wo infolge der geringen Niederschläge die Schneegrenze weit über 6000 Meter liegt, also viel höher als am Äquator, wo sie unter 5000 m, etwa bei 4800 m liegt.

Im Anschluß hieran ging der Redner näher auf das so interessante Problem des Büßerschnees ein, das ja bisher in typischer Ausbildung nur in der argentinisch-chilenischen Kordillere beobachtet worden ist. In der Zone zwischen 25 und etwa 40° Südl. Br. in einer Höhe von 3500 bis 5000 m zeigen Firnfelder ganz eigenartige Schmelzformen. Sie zerlegen sich in einzelne Pyramidenkegel, die die Eigentümlichkeit haben, daß sie reihenweise ange-

ordnet sind, in eine ganz bestimmte Himmelsrichtung, NW. zu SO., und daß diese Reihen sich ohne Rücksicht auf die Bodenverhältnisse in dieser Richtung erstrecken — ein Beweis, daß nicht die Schmelzwässer diese Erscheinung bedingen. Der Vortragende sieht in den Sonnenstrahlen die Kraft, welche diese Figuren des Büßerschnees aus den Firnschneemassen herausmodelliert

Dann führte der Redner die Zuhörer nach dem südlichen Patagonien, um sie mit der dortigen Gletscherwelt bekannt zu machen. Hier senken sich gewaltige Gletscherkanäle in die am Ostfuße vorhandenen großen Seen (Meereshöhe 200 bis 50 m), mit über 30 m hohen Eismassen abbrechend. Besonders verweilte er bei dem in den Lago Argentino hineinragenden Bismarck-Gletscher, der sich auch dadurch auszeichnet, daß er der einzige vom Redner in der argentischen Kordillere beobachtete Gletscher ist, der sich seit längerer Zeit im Vorrücken befindet.

In der Nähe dieses Gletschers befindet sich die berühmte Eberhardhöhle, in welcher Redner die frischen Reste vieler ausgestorbener Wirbeltiere entdeckte, unter denen die Reste des *Grypotheriums* besonders interessant sind. Dieses Tier ist dem Faultier und dem Gürteltier nahe verwandt und zeichnet sich durch einen Knochenpanzer aus, der aber nicht über der Haut liegt, sondern in der Haut. Die Reste wurden unter Umständen gefunden, die deutlich zeigen, daß diese Tiere als Schlachttiere von den Menschen gehalten wurden, jedenfalls in präcolumbischen Zeiten. Wieder ein Beweis, daß der Mensch den Untergang vieler Tierarten verschuldet hat.

Anknüpfend hieran schilderte der Redner dann noch in kurzen Zügen die wenigen Reste der Urbevölkerung im südlichen Patagonien und auf dem Feuerlande. Hier wohnen drei verschiedene Volksstämme; die unkultivierten, ursprünglichsten Indianer, die Yahgans, in sehr spärlichen Resten ganz im Westen in der Kanalregion, daran schließen sich östlich die etwas höher stehenden Ailacaluhs und im Osten davon die hochgewachsenen Onas, die den Tehueltschen des Festlandes nahe verwandt sind. Deutlich weisen die Verhältnisse darauf hin, daß wiederholt Nachschübe anders gearteter Volksstämme aus dem Norden die jeweilig vorhandenen Bewohner immer weiter nach Südwesten gedrängt haben. Alle aber sind in raschem Aussterben begriffen. Von den Yahganz sind nur noch wenige Familien vorhanden. Es ist hohe Zeit, diesen so sehr interessanten Volksstamm, der wohl eine der ursprünglichsten Rassen überhaupt repräsentiert, eingehend zu studieren.

Mit einem kurzen Blick auf das Argentinien, von dem man heute so viel spricht, vom ebenen Lande mit seinem vortrefflichen Klima, seinem unermeßlichen Reichtum an Vieh und Getreide und seiner schnell wachsenden Kultur schloß der Redner seinen hochinteressanten Vortrag, der durch eine Reihe schöner Lichtbilder trefflich erläutert wurde.

4. Sitzung am 20. Februar 1911.

In der Kgl. Technischen Hochschule zu Langfuhr.

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden und erteilt das Wort Herrn Professor Wien zu seinem Vortrage: **„Gekoppelte Schwingungen elastischer uud elektrischer Systeme“.**

Der Vortragende erläuterte die Gesetze der gekoppelten Schwingungen an einem Doppelpendel und zeigte dann durch eine Reihe von Versuchen, wie diese in der Akustik, zur Beruhigung der Schiffsbewegung, beim optischen Telephon usw. zur Anwendung kommen. In einem zweiten Teile besprach der Vortragende die gekoppelten Schwingungen elektrischer Systeme (Tesla-Transformator, Braunsche Systeme der drahtlosen Telegraphie) und zeigte schließlich, wie es ihm durch Benutzung der Eigenschaften des Elektrischen Funkens gelungen ist, anormale gekoppelte Schwingungen zu erzeugen, die sich besonders gut für die drahtlose Telegraphie eignen. Das jetzt gebräuchlichste System „Telefunken“ ist auf diesen „Loeschfunken“ begründet.

An den Vortrag schloß sich eine anregende Diskussion. Dann sprach Herr Prof. LAKOWITZ Herrn Prof. WIEN den Dank der Gesellschaft aus und schloß daran herzliche Abschiedsworte und -Wünsche aus Anlaß des Fortzuges des Herrn WIEN von Danzig mit Schluß des Semesters.

5. Sitzung am 1. März 1911.

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden und macht Mitteilungen über die demnächst in Aussicht stehenden Vorträge und andere Veranstaltungen, bei denen die Mitglieder der Gesellschaft Vergünstigungen erhalten. Darauf hält Herr Dr. SEMI MEYER einen Vortrag: **„Zur Traumpsychologie“**, an den sich eine lebhafte Diskussion anschloß.

„Des Menschen Hirn faßt so unendlich viel und ist doch manchmal voll von einer Kleinigkeit.“ Gerade der Traum, in dem wir das ganze Reich unserer Erinnerungen in Sekunden durchmessen können, zeigt am deutlichsten die ungeheure Fülle, die unser Gehirn faßt. Wenn die Schranken des wachen Bewußtseins gefallen sind, dann ergehen wir uns frei in den Schatzkammern unseres Geistes. Aber sind wir dann auch einmal voll von einer Kleinigkeit? Wir werden sehen, daß diese Frage das ganze Traumproblem, wie es heute von bestimmter Seite zur Diskussion gestellt ist, enthält. Wir alle sind der Ansicht, daß wir im Traum nie voll sind, auch nicht von einer wichtigen Frage, geschweige denn von einer Kleinigkeit. Können wir doch im Traum offensichtlich nichts festhalten, Bild reiht sich an Bild, kein verknüpfendes Band ist erkennbar, es fehlt das Grundmotiv, das unser Denken im Wachen beherrscht und leitet.

So einleuchtend dieser Gegensatz sich darbietet, er ist doch bestritten. Es gibt heute eine Richtung in der Erforschung des Seelenlebens, die sich an den Namen S. FREUD-Wien knüpft, die in jedem Traum im Gegensatz zu dem nur scheinbar ungeordneten Charakter ein leitendes Grundmotiv herausfinden will, das man allerdings erst durch eine schwierige Umdeutung des Traummaterials herausfinden kann. FREUD hat eine neue Traumdeutung ins Leben gerufen, ihm ist jeder Traum, richtig gedeutet, ein wertvoller Beitrag zur Kenntnis des menschlichen Seelenlebens, seiner geheimsten Triebfedern und seiner etwaigen krankhaften Störungen.

Wir sind der Ansicht, „Träume sind Schäume“. Bekanntlich dachte man in früheren Zeiten anders über die Bedeutung der Träume. Der jüngeren Menschheit, den sogenannten alten Völkern, war der Traum eine Sendung der Götter oder des Gottes zur Warnung der Guten und zur Irreführung der Bösen. Wir lesen im 1. Buch Mosis, wie Joseph dem Pharao seine Träume deutet, der naive Bericht der Bibel läßt die Anschauung der Zeit ins hellste Licht treten. Pharao ernennt Joseph für die ihm einleuchtende Deutung zu seinem Premierminister und gibt ihm den Titel Geheimer Rat. Ob es wieder dahin kommen wird, daß man königlicher Geheimrat werden kann für eine gelungene Traumdeutung? Wer den Charakter der neuen Traumdeutung kennt, wird das allerdings nicht glauben.

Zwischen der Traumdeutung Josephs in Ägypten und der des Professors FREUD in Wien besteht nämlich doch ein gewaltiger Unterschied. Zwischen den beiden Traumdeutern liegt die Entdeckung der Psychologie, und eine Erscheinung wie der Traum kann heute selbstverständlich nicht mehr anders als unter psychologischen Gesichtspunkten aufgefaßt werden. Der Traum ist eine der Lebenserscheinungen unseres Geistes, ein Stück unseres Bewußtseinslebens, und er muß irgendwie den Gesetzen des Seelenlebens unterliegen. Der Standpunkt des alten Traumdeuters ist frei von aller Psychologie, wie der naive Mensch auf die psychologischen Fragen überhaupt gar nicht kommt. Ihm ist die Welt eben die Welt, noch hat keiner gefragt: Wie komme ich zur Welt und wie kommt die Welt zu mir? oder: Ist die Welt wirklich so, wie sie sich mir kundgibt? oder gar: Ist denn da überhaupt eine Welt? Und wenn die Frage für das wache Leben noch nicht getan ist, weshalb sollte sie für den

Traum auftauchen? Da ist doch ebensogut eine Welt, die ich sehe, wie ich im Wachen die Dinge sehe, und wenn dem schlafenden Achill sein erschlagener Freund erscheint, so kommt der Recke, dem psychologische Probleme so fern wie möglich liegen, selbstverständlich nicht auf den Gedanken, daß die Erscheinung etwas anderes bedeuten könnte, als daß da wirklich der Freund ist, und da der ja erschlagen ist, so ist es eben der Geist des Freundes, der vor ihm steht. Die Bedeutung des Traumerlebnisses erweist sich damit als recht bedeutsam für die menschliche Kulturentwicklung, hier ist der Ursprung des Glaubens an ein Fortbestehen in Gestalt eines Geistes oder Schattens.

Uns ist der Traum eine Erscheinung, die lediglich dem Innenleben angehört. Wir wissen, daß wir im Traume durchweg Opfer einer Täuschung sind. Wir fürchten uns nicht mehr vor unseren Träumen. Aber hier liegt doch zweifellos ein Problem vor: Wie kommt es denn, daß wir der Scheinwelt des Traumes so widerstandslos unterliegen und uns Nacht für Nacht trotz unseres besseren Wissens durch den Mechanismus der Traumbildung so gläubig in eine Welt versetzen lassen, die erst im Augenblick des Erwachens vor unserer besseren Einsicht zerrinnt? Man kann ja auch im Wachen „träumen“, man kann sich mit offenen Augen ins Märchenland versetzen. Aber da fehlt der Glaube. Das psychologische Problem des Traumes lautet: Wie kommt es, daß der Träumende aus den Bildern, die ihm der Traum bringt, eine Wirklichkeit macht, während doch unser Geist im Wachen zwischen Wirklichkeit und Bild so sicher unterscheidet, daß da kaum einmal Irrtümer unterlaufen?

Die naheliegendste Antwort auf diese Frage gab der Vergleich mit anderen Fällen an die Hand, wo eine ähnliche Täuschung vorkommt. Es gibt zahlreiche Geisteskranke, die etwas zu sehen und zu hören behaupten, was ein anderer Beobachter nicht wahrnimmt. Wir sagen, die armen Opfer der Krankheit halluzinieren. Der Kranke unterliegt der Täuschung ebenso, wie wir im Traume die unglaublichsten Situationen als Wirklichkeit hinnehmen, und tatsächlich gilt heute allgemein die Anschauung, daß der Traum denselben Charakter habe wie die Halluzination. Untersuchen wir, wie weit das der Fall ist. Es wird sich dann ergeben müssen, ob die Verwechselung von Wirklichkeit und Bild in den beiden Fällen der Halluzination und des Traumes denselben Grund hat, ob die Ansicht zu Recht besteht, daß wir im Traum alle halluzinieren, also gewissermaßen geisteskrank sind.

Es war das folgende Traumerlebnis, das in mir den Zweifel an der geltenden Lehre vom halluzinatorischen Charakter des Traumes weckte: Ich träumte von einer großartigen Helligkeit, es wurde immer heller und heller. Als die Erscheinung zu einem gewaltigen Glanz angewachsen war, erwachte ich. Ich öffnete die Augen, aber siehe da, das geringe Licht, das in der Morgendämmerung durch die Vorhänge drang, war doch so viel heller als der Glanz des Traumes, daß ich geblendet zunächst die Augen wieder schließen mußte. Sofort schoß mir aber der Gedanke durch den Kopf, nun habe ich von einem so hellen Glanze geträumt, der alles in den Schatten zu stellen schien, was da am Tage leuchtet, und in Wirklichkeit ist das bißchen Tageslicht doch so sehr viel, unvergleichlich viel heller als der Glanz des Traumes. Wie kommt es, daß ich im Traume das schwache Abbild des Glanzes, das mir die Traumphantasie brachte, so überschätzt habe, daß alle Lichtfluten des hellen Tages dagegen zu verblassen schienen? Diese gewaltige Überschätzung muß doch ihren Grund natürlich in den Gesetzen des Geistesgeschehens haben. In Wahrheit ist die Erregung im Gehirn, die der Erscheinung zugrunde lag, doch äußerst schwach gewesen, unendliche Male schwächer als die Erregung bei der Wahrnehmung des schwächsten Tageslichtes. Bei den meisten Halluzinationen ist dieses Mißverhältnis durchaus nicht anzunehmen. Wenn wir bei einem Delirierenden durch Druck auf die Augen ähnliche Glanzerscheinungen hervorrufen, was sehr leicht gelingt, so spricht alles dafür, daß hier eine wirklich abnorm starke Hirnerregung ausgelöst wird, die durchaus nicht überschätzt zu werden braucht, um mit der Wirklichkeit zu konkurrieren. Die Hinnahme des Traumes als Wirklichkeit muß demnach eine andere Erklärung finden, und es ist tatsächlich gar nicht schwer, eine solche zu finden.

Machen wir uns nur einmal die Situation unseres Geistes im Traume klar. Während des wachen Lebens strömen auf unseren Geist die Eindrücke der Außenwelt ununterbrochen von allen Seiten ein, Gesicht, Gehör und Getast sind fast andauernd in Tätigkeit. In das Chaos von Eindrücken, die die Sinne uns vermitteln, müssen wir von uns aus mittels einer besonderen Tätigkeitsform unseres Geistes, die wir die Aufmerksamkeit nennen, erst Ordnung hineinbringen. Wir greifen heraus aus dem Wirrwarr, was uns interessiert, uud verfolgen es, wir vernachlässigen darüber Hunderte von anderen Eindrücken, wir verfolgen unsere Wege und unsere Ziele unbeirrt durch tausend Dinge, die wir auf unserem Wege zu sehen und zu hören bekommen, und noch weniger beirrt durch all die Vorstellungen und Gedanken, die sich an das, was wir sehen und hören, in weiteren ungezählten Massen anknüpfen.

Im Traum dagegen haben wir kein Ziel und keinen Weg, den wir verfolgen, wir sind im Schlaf gesättigte Existenzen im geistigen Sinne. Und wir lassen deswegen dem Laufe der Vorstellungen, die sich etwa einstellen, durchaus freie Bahn. Deswegen ist es möglich, daß uns der Traum aus unserer Wohnstube unmittelbar auf die Leopardenjagd nach Bengalen versetzt, wenn wir am Abend in einer Zeitschrift blätternd den Kronprinzen mit dem erlegten Raubtier abgebildet gesehen haben, und das bunte Fell läßt vielleicht das Bild des Sternenhimmels auftauchen, und wir sind auf eine Sternwarte versetzt. Es ist nicht wahr, daß irgendein anderes Band zwischen diesen sich jagenden Bildern vorhanden sein kann, als die zufälligsten Beziehungen aus unserer Erfahrung, und diese Bilder selbst können nichts anderes sein als dieselben Vorstellungen, die sich auch im Wachen wohl an das anreihen, was wir erleben, die wir aber im Wachen vernachlässigen, wenn sie nicht zur Sache gehören, wenn sie also nicht auf dem Wege liegen, den wir gerade verfolgen.

Aber die Vorstellungen unterscheiden wir doch im wachen Zustand in jedem Augenblicke mit vollster Sicherheit von den Wahrnehmungen. Sie verblassen durchaus vor bloßen Bildern unserer Erinnerung und Phantasie. Hier liegt das Problem des Traumes. Aber überlegen wir uns doch nur, wie wir als Träumende dem, was sich unserem Bewußtsein überhaupt darbietet, gegenüberstehen. Doch ganz anders als im Wachen. Unser Urteil muß getrübt sein, denn es fehlt jede Möglichkeit des Vergleiches der Eindrücke.

Wenn ich eine Melodie wirklich höre, so drängt sich dieser Eindruck mir von außen mit solcher Sicherheit, mit solcher Bestimmtheit seiner Einzelheiten auf, ich höre ganz genau, aus welcher Richtung die Töne stammen, und ich unterscheide nicht nur die Melodie, sondern auch den Klangcharakter des Instrumentes. Das alles zusammen gibt eine absolute Gewißheit der Wirklichkeit. Stelle ich mir dagegen eine Melodie vor, so ist es lediglich der melodische Tonfall der Töne, was sich meinem Vorstellungsvermögen darbietet, es fehlt die Einordnung des Eindrucks in die große Zahl gleichzeitiger Eindrücke, und ich zweifle keinen Augenblick, daß ich die Melodie mir nur vorstelle. Erscheint nun aber dieselbe Vorstellung im Traum, so fehlt meinem ruhenden und von allen äußeren Eindrücken abgeschnittenen Geiste jede Vergleichsmöglichkeit, es ist nichts da, vor dem sie verblassen müßte, die Melodie steht allein vor meinem Geist, die Stärke der Erregung muß überschätzt werden, und da der Geist gewohnt ist, in jedem Augenblick eine Außenwelt vor sich zu haben, so nimmt er, was sich ihm darstellt, als eine solche, also als Wirklichkeit, was nur Vorstellung ist, hin.

Es ist also durchaus kein Reichtum, vielmehr eine Armut, was aus den Vorstellungen Träume macht, an die wir glauben. Im Augenblicke des Erwachens zerrinnt die Scheinwelt vor der kritischen Vergleichung mit den Eindrücken der Wirklichkeit. Unser Geist besitzt überhaupt keine absoluten Maße, er ist nur imstande, von Augenblick zu Augenblick zu vergleichen. Haben wir eine süße Speise gegessen, so erscheint uns ein darauf folgendes saures Kompott, das uns sonst angenehm sauer schmeckt, unerträglich. Es ist dasselbe Gesetz, vermöge dessen wir einen Millionär nicht mit einem Taler beglücken können, der einen Bettler entzückt.

Was ist nun der Traum unter den jetzt gewonnenen Gesichtspunkten? Er ist keine besondere Leistung unseres Geistes, er schafft überhaupt nichts Neues, sondern er verbindet

nur Dinge, die keinen inneren Zusammenhang haben. Es gibt deswegen keinen in sich abgeschlossenen Traum, den man zu deuten unternehmen könnte, sondern es gibt nur ein Träumen, ein durch kein Gesetz geregeltes Aneinanderreihen von Situationen, die durch die nebensächlichsten Merkmale miteinander in Beziehung kommen. Ein Grundmotiv können wir aus diesen unabsehbaren Reihen nicht herausdeuten, wir können es höchstens hineindeuten und als eine solche künstliche Hineindeutung von Motiven, die gar nicht darin liegen, gilt auch der Mehrzahl der wissenschaftlichen Welt die neue Traumdeutung von FREUD. Die Anhänger der neuen Lehre verkünden sie vielfach in Zeitschriften als eine anerkannte Errungenschaft der Wissenschaft, deswegen ist es angebracht, an jedem Orte für Laien darauf hinzuweisen, daß hier nach dem allgemeinen Urteil im besten Falle eine Anregung vorliegt, aus der vielleicht einmal für die Beurteilung einzelner Nervenkrankheiten etwas herauskommt, wenn die Sache mit nüchterner, wissenschaftlicher Kritik untersucht sein wird.

Wir brauchen unsere Träume nicht zu fürchten, auch nicht deswegen, weil sie, wie von FREUD behauptet wird, unsere wahre Natur enthüllen. Die Instinkte, die wir nur künstlich niederhalten, besonders die sexuellen, geheimen Wünsche, sollen im Traume zum Vorschein kommen. Gehört aber dieses Niederhalten unserer niederen Triebe nicht zu uns selbst? Sind nicht im Gegenteil die höheren Motive, die uns die Niederhaltung unserer Instinkte ermöglichen, erst das wahre Menschliche in uns? So wenig wir im Traum unsere Vorstellungen zu lenken vermögen, so wenig kann da von einem Kampfe der Motive die Rede sein, und was sich allenfalls im Traum enthüllt, ist nicht die wahre Natur, sondern es sind gelegentliche Wünsche und Beweggründe, die wir im Wachen absichtlich nicht aufkommen lassen. Wir brauchen uns aber solcher Regungen nicht zu schämen. Ist es doch unser Vorzug, daß wir sie niederzuhalten vermögen.

Der Traum ist keine vollwertige Geistestätigkeit, er ist vielmehr nur ein mißglückter Versuch zur Bewußtseinsarbeit. Der Geist ruht im tiefen Schlafe wahrscheinlich vollständig. Das Einschlafen und die verschiedenen Etappen des Erwachens sind Übergangszustände, in denen der Geist seine aktiven Fähigkeiten noch nicht zur Verfügung hat, wo alles, was sich ihm bietet, hingenommen wird und sich durchsetzt, wo alle Widerstände fehlen, und da entstehen die Gebilde des Traumes, flüchtige, wertlose, ungeordnete Bewußtseinserscheinungen. Was da erscheint, wird maßlos überschätzt, sinkt aber ebenso schnell, wie es gekommen ist, wieder in den Hintergrund, wenn ein neues Bild auftaucht. Nichts wird festgehalten und verfolgt, es ist kein Weg und kein Ziel der Arbeit da. Das ist der Traum, lediglich ein Versuch der Bewußtseinsarbeit.

6. Sitzung am 22. März 1911.

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden und gibt die Termine der nächsten Vorträge an. Es folgen dann 4 Vorträge über „**EHRLICHs neues Heilmittel Salvarsan**“.

Als erster sprach Herr Dr. med. ZIEGENHAGEN über die morphologische Seite des Mittels, indem er die Krankheitsgrundlagen erörterte:

Der Redner wies zunächst darauf hin, daß EHRLICH-HATAS Präparat 606 das Ergebnis jener jahrelangen Untersuchungen ist, die als chemotherapeutische von ihm bezeichnet sind. Die Grundlagen hat für EHRLICH neben seinen fortschreitenden chemischen Resultaten die wachsende Kenntnis der Krankheitsursachen gegeben. Der Redner gab dann eine Übersicht der Protozoen als Krankheitserreger, um im besonderen die Trypanosomen und die Spirochaeten zu besprechen. Er wies des weiteren auf die Beziehungen der Protozoenkrankheiten zu einander, zumal auf die Gemeinsamkeit der Erscheinungen bei Schlafkrankheit, der Syphilis und den nachsyphilitischen Erkrankungen hin, gegen die EHRLICHs Präparate sich richten.

Alsdann sprach Herr Stabsapotheker ROMBERG über die chemischen Grundlagen des Salvarsan, indem er seine Ausführungen an drei Tafeln erläuterte.

Die Arsenverbindungen, deren außerordentliche Giftigkeit bereits frühzeitig bekannt war, kamen allgemeiner erst zur Verwendung für den innerlichen Gebrauch, als der Engländer THOMAS FOWLER 1786 das metaarsenigsaure Kalium als wirksames Mittel gegen Fieber empfahl. Bedeutsam war die Beobachtung, daß das Arsen in Bindung mit organischen Kohlenstoffverbindungen chemisch und physiologisch sich ganz anders verhielt, als in seinen anorganischen Verbindungen und seine Giftigkeit darin größtenteils eingebüßt hatte. BUNSEN beschreibt dies in seiner Arbeit über die Kakodylsäure im Jahre 1843. Im Jahre 1863 entdeckte BÉCHAMP das Atoxyl, das vor wenigen Jahren ROBERT KOCH mit großem Erfolge zur Bekämpfung der Schlafkrankheit anwandte. Bei dem Versuche, das Atoxyl zu verbessern, um seine schädlichen Nebenwirkungen zu beseitigen, gelang es EHRLICH und seinem Mitarbeiter BERTHEIM, die wahre Zusammensetzung des Atoxyls als Natriumsalz der Arsanilsäure festzustellen, während es bis dahin fälschlich als Metaarsensäureanilid angesehen worden war. Auf der Kenntnis der richtigen Zusammensetzung aufbauend, gelangte EHRLICH zu einer großen Reihe neuer arsenhaltiger Präparate, von denen zunächst das Arsacetin das bekannteste ist. Nachdem es EHRLICH weiterhin gelungen war, das in diesen Verbindungen vorhandene 5wertige Arsen in eine Verbindung des 3wertigen Arsens überzuführen, kam er zum Arsenophenylglycin und dem Dioxydiamidoarsenobenzol, dessen salzsaures Salz das Salvarsan ist.

Den eigentlichen in die Wege und Ziele von EHRLICHS Forschungen einführenden Vortrag hatte Herr Dr. med. SCHUCHT übernommen. Wir entnehmen seinen Ausführungen folgendes:

Die Syphilis überschwemmte Europa zum ersten Male wenige Jahre nach der Entdeckung Amerikas. Fast ebenso alt wie die Krankheit selbst sind ihre Heilmittel Quecksilber und Jod. Wenn auch in den meisten Fällen mit diesen Hilfsmitteln Heilung erfolgte, blieb doch das Streben nach stärkeren Heilmitteln stets vorhanden. Versuche, ein Immunserum gegen Syphilis zu finden, welche im größten Maßstabe von NEISSER auf seiner Javaexpedition vor fünf Jahren angestellt wurden, hatten ein vollkommen negatives Ergebnis. Die Ursache hierfür liegt in der Art des Erregers der Krankheit, der *Spirochaete pallida*, welche zu den Spirillen gehört. Bei Spirillenerkrankungen scheint ebenso wie bei den Trypanosomenerkrankungen das Verfahren der Immunisierung nicht gangbar zu sein. Dagegen wirken, wie zuerst von UHLENHUTH u. A. festgestellt wurde, auf diese Art der Krankheitserreger gewisse Arsenverbindungen stark abtötend ein, insbesondere das Atoxyl. Dieses ist aber als Heilmittel gegen Syphilis beim Menschen nicht anwendbar, weil es schwere Vergiftungen im Gefolge haben kann.

Von dem Atoxyl ausgehend, gelangte EHRLICH zu neuen chemischen Heilkörpern, welche das Atoxyl bei weitem übertrafen. Seine Forschungen stellen eine durchaus selbständige Großtat dar. Die erste Voraussetzung war die Aufklärung der chemischen Konstitution des Atoxyls, welche EHRLICH und seinen Mitarbeitern gelang und die überhaupt den Fortschritt erst ermöglichte.

Ein zweiter wesentlicher Faktor war die Anschauung EHRLICHs von der Wirkungsart der Arzneistoffe, die ihn zu einer fruchtbaren Arbeitstheorie führten. Er erkannte, daß die Arzneimittel in dem Organ, auf welches sie einwirken sollen, gespeichert werden müssen. Seine Studien an trypanosomenkranken Tieren führte ihn zu der Überzeugung, daß es sich bei der Wirkung jener chemischen Heilkörper auf den trypanosomenkranken Organismus nicht um eine einfache Verteilung des Giftes zwischen Parasiten und Körpersäften handelt, sondern daß im Trypanosomenleibe bestimmte Rezeptoren vorhanden sind, an welche sich die in reduzierter Form befindliche Arsenverbindung heftet. Diese sogenannten Chemorezeptoren haben verschiedenartige Avidität zu den verschiedenen Bestandteilen des Heilmittels. Diese

Avidität kann herabgemindert werden, so daß die Trypanosomen nicht mehr imstande sind, etwas von den Arzneimitteln aufzunehmen. Man bezeichnet sie dann als fest gegen das betreffende Heilmittel. Es gelang nun EHRLICH, weitere chemische Verbindungen zu finden, welche eine noch stärkere Avidität zu den Rezeptoren besitzen und selbst atoxylfeste Trypanosomenstämme noch zu beeinflussen vermögen. Ein solches Mittel war das Arsacetin, Arsenophenylglycin und ganz besonders das neue Präparat 606 oder Salvarsan.

Dieses Mittel wurde im Tierversuch nicht nur bei Trypanosomenerkrankungen geprüft, sondern auch bei den Spirochaetenerkrankungen: Rekurrens (Rückfallfieber), Hühnerspirillose und Kaninchensyphilis. Erst dann, als die vollkommene Unschädlichkeit des neuen Präparates im Tierversuch und seine den anderen Mitteln bei weitem überlegene Wirkung festgestellt war, wurde das Mittel auch beim Menschen in Anwendung gebracht. Das Verhältnis der Heildosis zu der überhaupt ertragenen Dosis ist beim Kaninchen ein außerordentlich günstiges, nämlich 1 : 7 bis 1 : 10. Die praktische Anwendung des Mittels bei der menschlichen Syphilis hat schon große Erfolge gezeitigt. Immerhin machte es die bisherigen Heilmittel Quecksilber und Jod in keiner Weise entbehrlich, und die meisten Syphilidologen bedienen sich einer kombinierten Behandlungsmethode.

Als letzter Redner sprach Herr Prof. Dr. MIESSNER, Abteilungsvorsteher im Bromberger Kaiser-Wilhelm-Institut für Landwirtschaft, über die Ursache der vergiftenden Wirkung des Salvarsans.

Der Redner berichtete über die Ergebnisse seiner neuesten Untersuchungen mit sauren Salvarsanlösungen. Es hatte sich dabei die interessante Tatsache ergeben, daß Salvarsan in Kochsalzwasser gelöst viel giftiger wirkt, als wenn zu dieser Lösung noch Natronlauge im Überschuß zugefügt wird. Im ersteren Falle reagierte die Lösung sauer, im letzteren alkalisch. Es vertrug ein Rind eine intravenöse Injektion von 10 Gramm Salvarsan in alkalischer Lösung, während ein zweites Rind von gleichem Gewicht nach intravenöser Injektion von 1,2 Gramm in saurer Lösung zugrunde ging. Dieses Tier zeigte schon während der Injektion starke Atembeschwerden und wies bei der Obduktion umfangreiche Veränderungen in den Lungen auf, welche darauf schließen ließen, daß die zuführenden Blutgefäße (Lungenarterien) verstopft und das umliegende Gewebe infiltriert war. Hiernach hatte es den Anschein, als ob durch das saure Salvarsan eine Gerinnung des Blutes veranlaßt wurde und diese zu den entzündlichen Veränderungen in den Lungen führten. MIESSNER konnte seine Ansicht durch den Reagensglasversuch bekräftigen; er zeigte, daß in defibriniertem Blut bzw. Serum auf Zusatz von saurem Salvarsan eine sofortige starke Ausfällung eintrat, die ausblieb, sobald man alkalisches Salvarsan hinzusetzte. Ähnliche Veränderungen scheinen auch zu dem letalen Ausgang beim Menschen nach Einspritzung von saurem Salvarsan zu führen. Jedenfalls läßt sich dies aus einem Obduktionsprotokoll, welches MIESSNER von Geheimrat EHRLICH zur Verfügung gestellt wurde, schließen. Es ist daher die giftige Wirkung saurer Salvarsanlösungen auf die gerinnende Einwirkung derselben auf das Blut zurückzuführen und deswegen vor der Verwendung solcher Lösungen zu warnen. Die alkalischen Lösungen werden von den Tieren selbst bei größeren Mengen ohne Nebenwirkungen vertragen.

7. Sitzung am 5. April 1911.

Im Maschinenlaboratorium der Kgl. Technischen Hochschule in Langfuhr.

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden, macht auf die nächsten Vorträge aufmerksam und teilt mit, daß am 7. April eine Besichtigung des neu erbauten städtischen Krankenhauses in der Delbrück-Allee stattfindet.

Darauf hält Herr Professor WAGENER einen Vortrag über **„Das Ausfliessen der Gase bei veränderlichem Ausflussquerschnitt“.**

Das Ausfließen gasförmiger Flüssigkeiten aus Gefäßen, die zeitweilig durch Öffnungen von veränderlichem Querschnitt mit Räumen geringeren Druckes in Verbindung gesetzt werden, spielt beim Arbeitsvorgang der Verbrennungskraftmaschinen, vornehmlich der Zweitaktmaschinen, eine wichtige Rolle. Zur Beschaffung ausreichender Grundlagen für den konstruktiven Entwurf ist wesentlich der noch wenig erforschte Zusammenhang zu untersuchen, der zwischen den Änderungen des Ausflußquerschnittes, des Druckes und der Ausflußmenge besteht.

Einige an Zweitaktmaschinen angestellte Untersuchungen dieser Art haben praktisch brauchbare Ergebnisse geliefert und überdies der Erstrebung weiterer Aufschlüsse bestimmte Wege vorgezeichnet. An Hand verschiedener Zeichnungen und Lichtbilder wird die Ausgestaltung relativ einfacher Versuchseinrichtungen besprochen, mit deren Hilfe sich die zu betrachtenden Ausflußvorgänge unter hinreichender Berücksichtigung der durch die Betriebsverhältnisse der Maschinen bedingten Grenzwerte und in einer der Erforschung besonders zugänglichen Form verwirklichen lassen. Nach einfachen, mathematisch formulierten Beziehungen können aus den auf dem Ausflußgefäß indizierten Drucklinien Kurven hergeleitet werden, die mit guter Annäherung die Ausflußmenge als Funktion der Zeit darstellen. Der Verlauf dieser Kurven ist in ausgeprägtem Maße von den Änderungen des Ausflußquerschnittes, also auch z. B. der Spaltweite eines gesteuerten Ventils abhängig, dessen Öffnen und Schließen den Anfang und das Ende des Ausfließens bestimmt, und es lassen sich mittels bekannter Geräte Ventilweglinien indizieren, die den Ausflußquerschnitt als Funktion der Zeit angeben. Die Steuerung ist so ausgebildet, daß durch leicht zu bewirkende Eingriffe die Ventilweglinie innerhalb weiter Grenzen beliebig geändert, daher bei planmäßig durchgeführter Abstufung solcher Änderungen ein umfangreiches Versuchsmaterial zur Erforschung der vorher erwähnten Abhängigkeit herbeigeschafft werden kann.

Die mit dem Ausfließen einhergehenden Zustandsänderungen der ausfließenden Gase sind nicht umkehrbar, doch läßt sich zeigen, daß sie mit einer für die Zwecke des Maschinenbaus vollauf genügenden Annäherung als umkehrbar angesehen und behandelt werden dürfen, um die bei der Auswertung der Versuchsergebnisse zu benutzenden Beziehungen herzuleiten ebenso wie dies hinsichtlich der in den Kraftzylindern der Maschinen sich vollziehenden nich, umkehrbaren Änderungen der Kreisprozesse gehalten zu werden pflegt.

Zum Schluß wird eine Versuchseinrichtung, die nach den erörterten Grundsätzen gebaut ist, beschrieben und darnach im Maschinensaal vorgeführt.

8. Sitzung am 3. Mai 1911.

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden, besonders die neu eingetretenen Mitglieder, und legt Mumienweizen aus Theben vor, den Herr Domansky der Gesellschaft dediziert hat.

Darauf hält Herr Professor Dr. Dahms an der Hand von Lichtbildern nach selbstgefertigten Präparaten einen Vortrag **„Geologisches und Mineralogisches aus der Kolloidchemie“.**

Der englische Chemiker Graham teilte die gelösten Körper in zwei Gruppen ein, je nachdem sie durch eine Membran in reines Wasser hinüberzuwandern vermögen (Kristalloide) oder nicht (Kolloide). Die letzteren werden durch gute Leiter der Elektrizität ausgefällt. Aus dem Hydrosol-Zustande gehen sie dabei in den Hydrogel-Zustand über. Die moderne Forschung hat nachgewiesen, daß die Körper in kolloidalen Lösungen aus feinen Suspensionen bestehen (Bodländer), während sie nach der Ausscheidung meist eine netzig wabige Struktur aufweisen (Zacharias). Daraus erklärt sich auch, weshalb die Gele große Mengen von den Salzen, Säuren und Basen, die ihre Entstehung veranlaßten, mit sich niederreißen. Dieser Umstand ist von großer Bedeutung für die Agrikulturchemie, die Physiologie und verschiedene Industrien.

Bei der Verwitterung der Gesteine entstehen neben einigen leichtlöslichen Kristalloiden immer Gele. Neben der Oberflächenverwitterung tritt noch eine säkulare auf. Das Wasser der Atmosphärilien gibt an der Oberfläche den Gehalt an Gasen ab und läßt Gele hervorgehen. Dann sickert es auf Kapillaren und anderen mühseligen Wegen in die Tiefe. Hier entstehen unter den waltenden, konstanten Verhältnissen Kristalloidbildungen. So ist z. B. der Melaphyrhabitus nichts anderes als ein derartiges Umwandlungsprodukt. Wirken gleichzeitig noch andere Kräfte auf die Gesteine ein, so spielen sich abweichende Vorgänge ab, die man als pathologisch auffassen kann. Die Kaolinisierung, Grünsteinbildung, Serpentinisierung und Zeolithisierung sind hierher zu zählen. Änderungen in den Vorgängen der Verwitterung geben zu einer Änderung in den Vorgängen der Gelbildung Veranlassung, deshalb lassen auch verschiedene Klimate verschiedene Gele hervorgehen, so daß man die Erdoberfläche in Gelprovinzen teilen könnte.

Früher glaubte man, daß bei der Verwesung der Pflanzen im Boden bestimmte, schädliche Säuren entständen, die auf die vorhandenen Salze spaltend einwirkten. Diese Humussäuren sollten deren Basen an sich reißen, den Säurebestandteil aber in Freiheit setzen. Nach den Arbeiten der Königl. Bayerischen Moorkulturanstalt ist jetzt erwiesen, daß alle sauren Reaktionen mit Hochmoorsphagnen und Moostorf von einer Kolloidwirkung der Zellulose der hyalinen *Sphagnum*-Zellen herrühren. Diese Tatsache, die für Bodenkunde und Moorkultur, Pflanzenphysiologie und Kolloidchemie gleich wichtig ist, hat eine neue Behandlung der Hochmoore veranlaßt, die gute Erfolge aufweisen konnte.

Während Dendritenbildungen auf Flächen recht verbreitet sind, trifft man solche, die sich nach allen Richtungen hin entwickelt haben, nur selten. Man muß sich vorstellen, daß bei ihrer Entstehung das umschließende Material noch nicht verfestigt war. In Gelatine auf Glasplatten und in größeren Proben sind schöne kristalloide Dendriten von Kaliumbichromat hergestellt worden, die lebhaft an die Struktur des Mokkasteins erinnern (LIESEGANG und LEITMEIER). Verästete Formen aus Hohlräumen mit einer Füllung von kleinen Kriställchen aus Chlorsilber lassen sich nach einem Verfahren von CORNU und LEITMEIER gewinnen.

Die alte Erklärung der Achatbildung läßt in Hohlräume von vulkanischem Melaphyr abwechselnd verschieden gefärbte Lösungen von Kieselsäure hinein- und dann wieder hinausfließen. Dieses soll sich oft wiederholen, wobei jedesmal eine dünne Haut an den Wandungen zurückbleibt. Bei genauerer Prüfung der vorliegenden Umstände muß diese bis heute gültige Erklärung zurückgewiesen werden. Die von LIESEGANG bekanntgegebenen Schichtenbildungen von Silberchromat in Gelatine, die sich nach OSTWALD aus dem Wechsel von labilem und metastabilem Gleichgewicht in den verwendeten Salzlösungen erklärt, geben in übersichtlicher Form Aufschluß über die Entstehungsart. Diese Erklärung hat außerdem den Vorteil, daß sie in ungezwungener Weise auch vielerlei anderes erklärt, was bei genauerem Studium von Achaten auffällt und bisher nicht gedeutet werden konnte.

Herr Professor Dr. SONNTAG spricht alsdann über den **Zarnowitzer See und seinen Moränenkranz.**

(Der Vortrag ist in erweiterter Form in diesem Hefte S. 153—167 abgedruckt.)

An den ersten Vortrag schließt sich eine lebhafte Diskussion.

Der Direktor weist auf die von Herrn POMPETZKI der Gesellschaft geschenkten Landkarten hin und legt ein von Herrn Professor Dr. KORELLA angefertigtes Ehrendiplom für Herrn Geheimrat CONWENTZ vor. Er spricht Herrn KORELLA den Dank der Gesellschaft für die künstlerische Ausführung aus.

Es schließt sich dann noch eine außerordentliche geschäftliche Sitzung an, in der nach Aufnahme von 12 neuen Mitgliedern die Ernennung der Herren

Professor WIEN, in dem die Naturforschende Gesellschaft durch sein Scheiden von Danzig ein eifriges Vorstandsmitglied verliert, und Professor MÜNSTERBERG-Cambridge, dem die Gesellschaft zwei anregende Vorträge in diesem Winter verdankt, zu Korrespondierenden Mitgliedern der Gesellschaft erfolgt. Der Direktor der Gesellschaft, Herr Professor Dr. LAKOWITZ, teilt dann u. a. mit, daß der Sparkassen-Aktienverein der Gesellschaft eine Zuwendung von 1000 *M* gemacht habe, wovon die Gesellschaft dankend Kenntnis nimmt. Für die ANTON-DOHRN-Stiftung werden 50 *M* bewilligt. Für das HUMBOLDT-Stipendium stehen aus den Zinsen des Kapitals 450 *M* zur Verfügung. Sie werden an zwei Stipendiaten, dem einen 300 *M*, dem anderen 150 *M*, vergeben.

9. Sitzung am 18. Oktober 1911.

Der Direktor begrüßt die Versammlung nach Eröffnung der Sitzung, insbesondere die neu eingetretenen Mitglieder, die Gäste und den Vortragenden des Abends, macht Mitteilungen über die nächsten Vorträge und zeigt schön gewachsene Pflanzen aus dem Gewächshause der Frau JÜNCKE vor.

Darauf hält Herr Privatdozent Dr. SPETHMANN-Greifswald einen Vortrag über **„Meine beiden Forschungsreisen in Innerisland, Erlebnisse und Ergebnisse an Vulkanen und Gletschern“** unter Vorführung von Lichtbildern.

10. Sitzung am 1. November 1911.

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden, überreicht das neueste Heft der Schriften der Gesellschaft und weist auf ein eben erschienenes Werk von Herrn Archivrat Dr. BÄR hin, ferner auf eine Vorlesung des Herrn Dr. VON BRUNN: Einführung in die Lehre von der Meteorologie.

Darauf hält Herr Professor Dr. KUMM einen Vortrag **„Aus der Vorgeschichte Westpreussens“** mit zahlreichen Demonstrationen mittels des Skioptikons der Gesellschaft.

11. Sitzung am 24. November 1911.

In Vertretung des Direktors Professor Dr. LAKOWITZ, der durch einen Todesfall in seiner Familie am Erscheinen verhindert ist, eröffnet Herr Professor Dr. SOMMER, der Vizedirektor der Gesellschaft, die Sitzung, begrüßt die Anwesenden, zeigt ein Exemplar von gut erhaltenem *Ornithogalum thyrsoides*, einer Vogelmilch, die am 18. Oktober am Kap der guten Hoffnung gepflückt, in einfacher Schachtel verpackt und durch Herrn Apotheker SCHMIEDER-Langfuhr der Gesellschaft übersandt worden ist.

Darauf hält Herr Professor Dr. THIESS einen Vortrag über: **„Erinnerungen an Vulkane und Erdbeben in Japan“.**

12. Sitzung am 6. Dezember 1911.

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden, besonders die neu eingetretenen Mitglieder, macht Mitteilungen über die demnächst zu er-

wartenden Vorträge und erteilt das Wort Herrn Dr. Unger zu einem Vortrage über „**Herstellung und Verwendung verdichteter und verflüssigter Gase**“ mit Vorführungen von Lichtbildern.

Die verdichteten und verflüssigten Gase nehmen nach Erfindung des nahtlosen Stahlrohres in neuerer Zeit im ganzen wirtschaftlichen Leben eine immer größere Bedeutung ein, so daß die Industrie, die sich mit der Herstellung der Produkte befaßt, heute schon eine achtunggebietende Stellung am Weltmarkt einnimmt. Die Gesetze, denen die Gase gehorchen und die bei ihrer Herstellung in der Hauptsache Anwendung finden, sind die von Boyle-Mariotte, nach welchem das Volumen eines Gases umgekehrt proportional dem darauf lastenden Drucke ist, und dem von Gay-Lussac, welches besagt, daß beim Erwärmen unter gleichbleibendem Druck das Volumen, unter gleichbleibendem Volumen der Druck des Gases in gleichen Verhältnissen zunimmt, d. h. die Volumenveränderung eines Gases ist direkt proportional dem Temperaturfortschritt. Es ist das natürliche Bestreben der Technik, die Gase auf einen möglichst kleinen Raum zusammenzudrängen, um auf diese Weise den Handel und Verkehr mit demselben leichter zu gestalten. Zu diesem Zweck komprimiert man sie in Stahlflaschen, welche einen Druck von mehreren hundert Atmosphären aushalten können und hat nun in diesen, je nach der Lage der kritischen Temperatur des jeweils vorliegenden Gases ein flüssiges, oder nur ein verdichtetes gasförmiges Produkt. Wir unterscheiden daher auch die Gase nach dieser Eigenschaft in leichter und nur schwer zu verflüssigende. Die maschinellen Einrichtungen, die zur Herstellung von den beiden Arten dienen, sind im großen Ganzen dieselben. Wir brauchen in erster Linie einen Kompressor; die Konstruktion dieser Kompressoren ist je nach dem zu verarbeitenden Produkt verschieden. Man verwendet ein-, zwei- und auch dreistufige Kompressoren, je nach der Höhe des Druckes, den man bei der Herstellung notwendig hat. Die Maschinen müssen mit entsprechenden Kühlvorrichtungen versehen sein, da bei der Kompression die Gase sich stark erwärmen und die hierbei auftretende Wärme durch Kühlung abgeführt werden muß, um erstens ein Verderben der Maschinen zu verhindern und zweitens auch die für die Kompression notwendige Abkühlung zu erzielen.

Das Gas, das zuerst in den Handel gekommen und verflüssigt ist und eigentlich der Pionier für andere weitere gasförmige Produkte wurde, ist die Kohlensäure. Dieselbe stellt ein farbloses, stechend riechendes, unverbrennbares Gas von der Formel CO_2 dar und findet sich in der atmosphärischen Luft im Verhältnis von 3 zu 10000. Es entsteht bei jeder Verbrennung von kohlenstoffhaltigen Körpern und stellt die höchste Oxydationsstufe des Kohlenstoffes dar. Sie bildet Salze, die in reicher Menge in der Natur vorhanden sind. Wir kennen die Kohlensäure in gasförmiger, verflüssigter und fester Form. Gasförmige Kohlensäure verflüssigt sich bei gewöhnlichem Druck, bei —87° und bei 0° unter einem Druck von 36 Atmosphäre zu einer dünnen, wasserhellen Flüssigkeit. Diese ist aber nicht beständig, sondern verdunstet außerordentlich schnell und bildet hierbei eine feste, schneeartige Masse, die bei —56,6° schmilzt. — Die feste Kohlensäure hält sich einige Zeit bei gewöhnlicher Temperatur und findet als solche verschiedenste Verwendung. Die fabrikmäßige Herstellung der Kohlensäure geschah in der ersten Zeit aus den Karbonaten durch Austreiben des CO_2 Gases mittels Säure. Dieses Verfahren war naturgemäß der verwandten Rohprodukte wegen verhältnismäßig kostspielig. Man ersetzte es später durch Austreiben von CO_2 aus dem Kohlensäurekalk durch Hitze und verwendete das hierbei entstehende Nebenprodukt — den gelöschten Kalk — auf andere Weise. Aber auch dieses war noch nicht billig genug. Heute verarbeitet man die bei der Verbrennung von Kohlen auftretende CO_2, die man einem entsprechenden Reinigungsprozeß unterwirft und an Kaliumkarbonat bindet, während man das entstehende Kaliumbikarbonat wieder durch Erhitzen zersetzt und die bei der Verbrennung auftretende Wärme dazu benutzt, die für die Reinigung und Kompression notwendige Kraft und Wärme zu erzeugen. Das Verfahren ist äußerst fein ausgebildet, so daß die auf diese Weise hergestellte Kohlensäure imstande ist, im Handel erfolgreich mit derjenigen zu konkurrieren, die in vulkanischen Gegenden der Erde entströmt, dort in Gasometern aufgefangen

und direkt von hier aus in die Stahlzylinder gepreßt wird. Die Anwendung der Kohlensäure hat sich im Laufe der Jahre außerordentlich ausgedehnt, die hauptsächlichste ist die in der Getränke- und der Kälteindustrie und anderen mehr.

Zu der Gruppe der leichtverflüssigten Gase müssen wir weiter hinzurechnen das Ammoniak, die schweflige Säure und das Chlor. Die Herstellung des Ammoniak findet hauptsächlich aus Nebenprodukten der Leuchtgas-Industrie statt. Die schweflige Säure wird durch die Verbrennung des Schwefels erzeugt, während das Chlor heute wohl in der Hauptsache durch elektrolytische Zersetzung der Chloralkalien hergestellt wird. Diese drei Gase kommen auch in Stahlzylindern in den Handel, in denen sie sich als Flüssigkeit befinden. Ihre Anwendung ist nicht so allgemein, wie die der Kohlensäure, in den speziellen Zweigen der Technik aber doch eine sehr umfangreiche.

Die zweite Gruppe umfaßt die schwer zu verflüssigenden Gase, und hier sind es besonders die Luft, der Sauerstoff und der Wasserstoff, die ein allgemeines Interesse haben. — Die Luft enthält rund 78 % Stickstoff und 22 % Sauerstoff. 1877 wurde sie zuerst verflüssigt zu einer wasserähnlichen, bläulichschimmernden Flüssigkeit von spezifischem Gewicht 0,87 bis 1,112, je nach der Menge des vorhandenen Sauerstoffs. Ihr Siedepunkt liegt bei —194 ° und steigt allmählich auf —181,4 °, dem Siedepunkt des Sauerstoffs, an. Die fabrikmäßige Herstellung wurde zuerst von LINDE und dann von PICTET ausgeführt, welche in der Hauptsache darin beruht, daß die Luft auf 200 Atmosphären komprimiert, gekühlt und dann wieder in einen entsprechenden Gegenstromapparat entspannt wird, wobei ihre kritische Temperatur erreicht wird und infolgedessen eine Verflüssigung eintritt. Die flüssige Luft bildet das Ausgangsprodukt für die Herstellung des Sauerstoffs. In erfolgreicher Weise hat auch die Gewinnung dieses LINDE zuerst durchgeführt, indem er flüssige Luft durch eine HEMPELsche Kolonne leitete und in derselben eine Trennung von Stickstoff und Sauerstoff ermöglichte. Der so gewonnene Sauerstoff enthält noch Spuren von Stickstoff, die der Verwendung nicht im Wege stehen. Der abgeschiedene Sauerstoff wird in Stahlflaschen gepreßt und kommt so in den Handel. Das Anwendungsgebiet ist ein außerordentlich großes; besonders ist es die Metallwaren-Industrie, die aus seiner Verwendung den allergrößten Nutzen zieht. Ein weiteres Verfahren der Herstellung des Sauerstoffs ist die elektrolytiche Zersetzung von Wasser. Der ebenfalls hierbei auftretende Wasserstoff findet auch eine ausgedehnte technische Verwendung; er wird ebenso wie der Sauerstoff auf 150 Atmosphären zusammengepreßt und kommt in dieser Form in den Handel.

Zum Schluß ist noch das Helium zu erwähnen, welches ein ganz spezielles, wissenschaftliches Interesse hat und welches in sehr kleiner Menge in dem uns umgebenden Luftmeer vorhanden ist. Es ist das Gas, dessen Siedepunkt der kritischen Temperatur am nächsten liegt und an dem man wenigstens teilweise den Beweis liefern konnte, daß die aufgestellten theoretischen Erwägungen über die Natur der Gase sich auch in Wirklichkeit bestätigen.

Der Vortrag selbst wurde durch Vorführungen von Diapositiven erläutert, die die Maschinen und Apparate, die zur Herstellung der verschiedeneu Produkte dienten, zeigten.

An den Vortrag schloß sich eine kurze Diskussion an.

13. Sitzung am 20. Dezember 1911.

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden und erteilt das Wort Herrn Kreisarzt Dr. PUSCH, Vorsteher des Kgl. Medizinal-Untersuchungsamtes, zu seinem Vortrage über **„Die Grundlagen und der gegenwärtige Stand der Rassenhygiene“.**

Eine Rasse, eine Gemeinschaft von unter gleichen äußeren Bedingungen lebenden Menschen, wird in ihrer Gesamtheit desto kräftiger und leistungsfähiger sein, je besser ihre

Einzel-Individuen in geistiger wie in körperlicher Beziehung entwickelt sind. Die Wertigkeit des Individuums für die Rasse wird bestimmt durch den Aufbau des Organismus, die Konstitution, und diese wiederum hängt von der Qualität der Ascendenten ab.

Ein tieferes Verständnis über die Vererbungsfragen ist uns erst durch die neueren biologischen Forschungen über die Befruchtung und die Fortpflanzung, durch ärztliche Beobachtungen und durch umfangreiche statistische Untersuchungen erschlossen worden. Auf dem so ermittelten Tatsachenmaterial baut sich die Rassenhygiene auf. Dieser jüngste Zweig der medizinischen Wissenschaft hat auf der diesjährigen Internationalen Hygiene-Ausstellung zum erstenmal an der Hand von ausgezeichneten, reichhaltigen Demonstrationsmitteln eine umfassende Übersicht über die bisherigen Forschungsergebnisse und deren Bedeutung für die Gesundheit des Volksganzen dargeboten.

Der Vortragende bespricht die verschiedenen Formen der ungeschlechtlichen und geschlechtlichen Fortpflanzung und erläutert sie durch eine Reihe von Lichtbildern. Besonders eingehend wird die Beteiligung der Chromosomen bei der Teilung der befruchteten Eizelle behandelt. Die Tatsache, daß die Chromosomenzahl für die Art streng konstant ist und daß der neu entstehende Organismus gleichviel Chromosomen vom Vater wie von der Mutter erhält, spricht dafür, daß ihnen bei der Vererbung offenbar eine wichtige Rolle zufällt. Von Generation zu Generation durchziehen sie das Soma des Individuums und bilden so, während dieses selbst vergeht, eine kontinuierliche Keimbahn. Die ungeschädigte Fortexistenz des Keimplasmas ist daher für die Rasse von fundamentaler Bedeutung; seine Erhaltung die wesentlichste Aufgabe der Rassenhygiene.

Als Ausgangspunkt für ihre Studien über Vererbungsfragen haben manche Forscher (Quételet, Galton u. a.) die in einer Bevölkerung auftretenden Variationen in Gestalt, Größe und sonstiger Körperbeschaffenheit benutzt. Um die bei rein statistischer Prüfung dieser Fragen leicht unterlaufenden Fehlerquellen zu umgehen, hat der Däne Johannsen zur Untersuchung der Vererbbarkeit der Variationen Selektions- oder Auslesezüchtungen mit reinen Linien von Pflanzen angestellt und konnte einwandfrei nachweisen, daß die Linien trotz individueller Schwankungen (Fluktuation) ihren mittleren Geschlechtstypus unverändert festhalten. Weitere interessante Ergebnisse haben die Untersuchungen über die Sprungvariation oder Mutation gebracht; durch entsprechende äußere Beeinflussungen lassen sich vererbbare Abänderungen der Körperbeschaffenheit pp. erzielen, die zur Bildung neuer Rassenmerkmale führen können. In der Natur beobachten wir das Entstehen neuer Rassen durch erbliche Mißbildungen und erbliche Krankheiten, von denen eine Reihe von Beispielen genannt werden.

Von besonderer Wichtigkeit für unsere Kenntnisse auf dem Gebiete des Vererbungsproblems haben sich die berühmten Kreuzungs- oder Bastardierungsversuche des Augustinerpaters Gregor Mendel in Brünn erwiesen. Die Mendelschen Regeln werden ausführlich besprochen.

Trotz der zahlreichen Schwierigkeiten, die sich der Erblichkeitsforschung beim Menschen entgegenstellen, besitzen wir bereits ein ziemlich reichhaltiges Material, das uns instand setzt, auf manche Frage eine sichere Antwort zu geben. Bekannt ist der verhängnisvolle Einfluß von Syphilis, Alkohol, Tuberkulose und Geisteskrankheiten auf die Deszendenz. Besonders zu erwähnen sind die Schädigungen, die das moderne soziale Leben mit seinem erschwerten Kampf ums Dasein auf die Quantität und Qualität der Rasse ausübt.

Es liegt im vitalen Interesse der Nation, daß die Rassenhygiene in weitesten Volksschichten hierin Aufklärung und Besserung schafft.

Außer diesen 13 Ordentlichen Sitzungen und den sich anschließenden Außerordentlichen Sitzungen, welche der Erledigung geschäftlicher Angelegenheiten dienten, fanden noch sechs Versammlungen der Gesellschaft statt, in

welchen folgende vor den Mitgliedern, ihren Damen und Gästen durch Lichtbilder illustrierte Vorträge gehalten wurden:

1. Vortrag des Herrn Privatdozent Dr. GLATZEL-Berlin: „**Fernphotographie, Übertragung von Bildern auf elektrischem Wege**“, mit Demonstration von Experimenten und Lichtbildern mittels Skioptikon, am 16. Januar im „Danziger Hof“.
2. Vortrag des Herrn Professor Dr. PETRUSCHKY: „**Fortschritte im Kampfe gegen die Infektionskrankheiten der Ernährungswege (Cholera, Typhus, Ruhr etc.)**“, mit Lichtbildern, am 15. Februar im neuen Saale der Gesellschaft.
3. Vortrag des Herrn Professor Dr. PETRUSCHKY: „**Fortschritte in der Bekämpfung der bakteriellen Allgemeininfektionen, insbesondere der Pest**“, mit Lichtbildern, am 14. März 1911 im neuen Saale der Gesellschaft.
4. Vortrag des Herrn Geh. Regierungsrat Professor Dr. MIETHE-Charlottenburg: „**Von der deutschen arktischen Zeppelin-Expedition**“, mit Projektion von Dreifarbenaufnahmen des Vortragenden, am 27. März im großen Saale des Schützenhauses.
5. Vortrag des Herrn Professor Dr. HUGO MÜNSTERBERG von der Harvard-Universität in Cambridge (Mass.), z. Zt. Berlin: „**Die treibenden Kräfte in der amerikanischen Kultur**“, am 10. April im großen Saale des Schützenhauses.
6. Vortrag des Privatdozenten Herrn Dr. VON BRUNN: „**Die Sonne**“, mit Lichtbildern, am 8. November im großen Sitzungssaale der Gesellschaft.

Die Mitglieder der Gesellschaft wurden außerdem zu folgenden, von anderer Seite her veranstalteten Vorträgen eingeladen:

1. Vortrag des Herrn Direktors J. POJMAN, Referent für Fremdenverkehr in Bosnien und der Herzegowina: „**Bilder aus Bosnien und der Herzegowina**“, am 3. Februar im neuen Saale der Gesellschaft.
2. Antrittsvorlesung des Herrn Professor LIENAU: „**Anwendungsgebiete der Massenfabrikation im Handelsschiffbau**“, am 8. Februar im großen Hörsaal des Elektrotechnischen Instituts der Kgl. Technischen Hochschule auf Einladung Sr. Magnifizenz des Herrn Rektor und des Herrn Professor LIENAU.
3. Vortrag des Herrn BÖLSCHE-Berlin: „**Das Weltall als Kunstwerk**“, mit Lichtbildern, am 22. Februar im Schützenhaussaale.
4. Vortrag des Herrn Geh. Regierungsrat Professor Dr. ASSMANN-Aeronautisches Observatorium Lindenberg-Beeskow: „**Erforschung des Luftmeeres und Errichtung einer schwimmenden Drachenstation in der Danziger Bucht**“, am 10. März in der Aula der Kgl. Technischen Hochschule, auf Einladung des Deutschen Luftflottenvereins, Ortsgruppe Danzig.
5. **Kinematographische Darstellung der Befruchtung und der ersten Entwickelung eines tierischen Eies**, mit Erläuterungen, am 24. März im neuen

Saale der Gesellschaft, auf Einladung des Westpreußischen Botanisch-Zoologischen Vereins.

6. Vortrag des Herrn Marine-Schiffbaumeister WERNER über „**Unterseeboote**", mit Lichtbildern, am 25. April im neuen Saale der Gesellschaft, auf Einladung des Westpreußischen Bezirksvereins Deutscher Ingenieure.
7. Vortrag des Herrn Professor MENTZ: „**Verbrennungsmotore für Schiffsantrieb**", mit Vorführung von Lichtbildern und Modellen, am 23. Mai im großen Saale des Elektrotechnischen Instituts der Kgl. Technischen Hochschule auf Einladung des Westpreußischen Bezirksvereins Deutscher Ingenieure.
8. Urania-Vortrag: „**Am Vierwaldstädter See**", am 3. November im „Danziger Hof".
9. Vortrag des Herrn Professor Dr. HECK-Berlin: „**Lebende Tierbilder von nah und fern**", mit Demonstration von Lichtbildern und 20 kinematographischen und grammophonischen Vorführungen, am 17. November im Schützenhause.

Die Mitglieder der Gesellschaft wurden ferner von den betr. Behörden resp. Leitern und Besitzern freundlichst zu folgenden Besichtigungen eingeladen, an denen sie sich jedesmal in größerer Anzahl beteiligten:

1. Zu einer Besichtigung der **Fernsprecheinrichtungen** im Hauptpostgebäude zu Danzig am 11. Januar.
2. Zu einem Besuche des Danziger **Telegraphenamtes** am 11. Februar.
3. Zu einem Besuche des **neuen städtischen Krankenhauses in der Delbrück-Allee** am 7. April, unter Führung des Herrn Stadtbauinspektor DÄHNE, bei ganz besonders starker Beteiligung.
4. Zu einem Besuche der **Städtischen Pumpstation** (Vortrag des Herrn Stadtbauinspektor TESENFITZ über „**Die Kanalisationsanlagen der Stadt**") und der **neuen Speicheranlage auf dem Holm** (Führung seitens des Erbauers, Herrn Professor KOHNKE), sowie der **Rieselfelder** (Führung durch Herrn TESENFITZ), am 26. Mai.
5. Zu einem Besuche der **Waggonfabrik** (Vortrag des Herrn Geh. Baurat SCHREY über „**Die Gründung, die Entwickelung und die Einrichtungen der Fabrikanlage**"), am 23. Juni.
6. Zu einem Besuche der **Preussischen Portland-Cementfabrik Neustadt** Wpr. (Führung durch Herrn Direktor SCHRAMM) und der **Provinzial-Irrenanstalt** in **Neustadt** Wpr. (Führung durch Herrn Sanitätsrat Dr. RABBAS), am 22. Oktober.

Übersicht

über die

in den Ordentlichen Sitzungen 1911 behandelten Gegenstände.

A. Allgemeines.

1. Der Direktor, Herr Professor LAKOWITZ, erstattet den Jahresbericht für das Jahr 1910 und legt die Berichte der Vorsitzenden der einzelnen Sektionen vor, am 4. Januar.

2. Der Direktor, Herr Professor LAKOWIZ, hält anläßlich der Einweihung des neuen Sitzungssaales der Gesellschaft bei der Festsitzung zu Ehren des 300jährigen Geburtstages von JOHANNES HEVELIUS eine Festrede, am 28. Januar.

3. Herr Pfarrer HEVELKE hält einen Vortrag über:
„JOHANNES HEVELIUS als Mensch“, am 28. Januar.

B. Physik, Chemie und Technologie.

1. Herr Dr. SIEDENTOPF-Jena hält einen Vortrag:
„Über Ultramikroskopie“ mit Vorführungen mittels Projektionsapparat und Kinematograph, am 4. Januar.

2. Vortrag des Herrn Professor Dr. WIEN:
„Gekoppelte Schwingungen elastischer und elektrischer Systeme“, mit Experimenten und Demonstrationen von Lichtbildern, am 20. Februar.

3. Vortrag des Herrn Stabsapotheker ROMBERG:
„Über die chemischen Grundlagen des Salvarsan“, am 22. März.

4. Vortrag des Herrn Professor WAGNER:
„Über das Ausfließen von Gasen bei veränderlichem Ausflußquerschnitt“, mit Demonstrationen, am 5. April.

5. Vortrag des Herrn Dr. UNGER:
„Herstellung und Verwendung verdichteter und verflüssigter Gase“, mit Vorführungen, am 6. Dezember.

C. Astronomie und Meteorologie.

1. Herr Dr. von Brunn hält einen Vortrag über:
   „Johannes Hevelius als Astronom", am 28. Januar.

2. Herr Archivrat Dr. Kauffmann berichtet über einen Brief von Hevelius, betreffend eine Kometen-Beobachtung, am 28. Januar.

D. Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

1. Vortrag des Herrn Professor Dr. Dahms:
   „Geologisches und Mineralogisches aus der Kolloidchemie", mit Lichtbildern, am 3. Mai.
2. Vortrag des Herrn Professor Dr. Sonntag:
   „Der Zarnowitzer See und sein Moränenkranz", mit Lichtbildern, am 3. Mai.
3. Vortrag des Herrn Privatdozent Dr. Spethmann-Greifswald:
   „Meine beiden Forschungsreisen in Innerisland. Erlebnisse und Ergebnisse an Vulkanen und Gletschern", mit Lichtbildern, am 18. Oktober.
4. Vortrag des Herrn Professor Dr. Thiess:
   „Erinnerungen an Vulkane und Erdbeben in Japan", am 24. November.

E. Botanik und Zoologie.

1. Der Direktor, Herr Professor Lakowitz, legt Mumienweizen aus Theben vor, von Herrn Domansky der Gesellschaft dediziert, am 3. Mai.

2. Der Direktor, Herr Professor Lakowitz, legt verschiedene Pflanzen aus dem Gewächshaus der Frau Jüncke vor, am 18. Oktober.

3. Der Vizedirektor, Herr Professor Sommer, legt ein von Herrn Apotheker Schmieder ausgestelltes, gut erhaltenes Exemplar von *Ornithogalum thyrsoides* vom Kapland vor, das die lange Reise in einer einfachen Pappschachtel gut überstanden hat, am 24. November.

F. Anthropologie und Ethnologie.

1. Vortrag des Herrn Professor Hauthal-Hildesheim:
   „Studien von einem mehrjährigen Aufenthalte in Argentinien", mit Demonstration von Lichtbildern, am 20. Februar.
2. Vortrag des Herrn Professor Dr. Kumm:
   „Aus der Vorgeschichte Westpreußens", mit Demonstrationen, am 1. November.
3. Vortrag des Herrn Kreisarzt Dr. Pusch:
   „Die Grundlagen und der gegenwärtige Stand der Rassenhygiene", mit Demonstration mittels Skioptikons, am 20. Dezember.

G. Medizin.

1. Vortrag des Herrn Dr. SEMI MEYER über das Thema:
   „Zur Traumpsychologie", am 1. März.
2. Vortrag des Herrn Dr. ZIEGENHAGEN:
   „Die Krankheitsgrundlagen für EHRLICHS neues Heilmittel Salvarsan", am 22. März.
3. Vortrag des Herrn Dr. SCHUCHT:
   „Die Wege und Ziele von EHRLICHS Forschung", am 22. März.
4. Vortrag des Herrn Professor Dr. MIESSNER-Bromberg über:
   „Die Ursache der vergiftenden Wirkung des Salvarsans", am 22. März.

Jahresbericht

über

die Sitzungen der medizinischen Sektion im Jahre 1911.

Erstattet von ihrem Vorsitzenden Dr. **Storp.**

Sitzung am 5. Januar 1911.

1. Herr Petruschky stellt einen einige Jahre hindurch in Intervallen mit Tuberkulin behandelten Patienten vor.
2. Herr Petruschky: Fortschritte der Tuberkulose-Bekämpfung in den letzten drei Jahrzehnten (mit Lichtbildern).

Sitzung am 2. Februar 1911.

1. Herr Pieper demonstriert ein Kind mit winklig verheiltem Unterschenkelbruch nach Fraktur der Tibia und Fibula an zwei verschiedenen Stellen.
2. Herr Schucht: Tertiäre Lues und Lupus in Differentialdiagnose bei einem Fall von Lues, der früher als Lupus behandelt worden ist, mit Demonstration.
3. Herr Ad. Wallenberg: Neuere Anschauungen über die Entstehung des Großhirns.
4. Herr Schucht: Über die Behandlung von Syphilis, insbesondere mit Salvarsan.

Sitzung am 16. Februar 1911.

1. Herr Adolf Schulz stellt einen mit breiter Verbindung nach der Nase (nach Barth) operierten Fall von Stirnhöhleneiterung vor, die unter die Stirnhaut durchgebrochen war.
2. Herr Liek: Die chirurgische Behandlung des Morbus Basedow (mit Krankenvorstellung).

Sitzung am 2. März 1911.

1. Herr Hepner zeigt einen mit gutem Erfolg operierten Neugeborenen mit Hernia funiculi umbilicalis.
2. Herr Philipp stellt einen im Juli vorigen Jahres mit Salvarsan behandelten Patienten vor, der jetzt Sekundär-Erscheinungen aufweist.

3. Herr Effler: Über Ziehkinderwesen.
4. Herr Francke: Lokale Anaesthesie bei Bulbus- und Orbital-Operationen.

Sitzung am 16. März 1911.

1. Herr Schmidt stellt einen Patienten mit einer von ihm konstruierten Ptosis-Brille vor.

Sitzung am 6. April 1911.

1. Herr Storp zeigt eine Gallenblase, deren Wandungen durch den Einfluß zahlreicher Steine Perforationsgeschwüre und Abscesse aufweisen.
2. Herr Schucht stellt einen Patienten mit geheilter tertiärer Lues vor, bei dem früher die Differentialdiagnose Lupus in Frage kam.
3. Herr Schucht stellt einen Fall von Pemphigus vulgaris vor mit Melanose der Hände und Arme infolge dauernden Arsenik-Gebrauchs.
4. Herr Liek demonstriert eine Gallenblase, die Eiter, Blut und Druckgeschwüre von einem großen Stein enthält.
5. Herr Glaeser: Beiträge zur gynäkologischen Diagnostik und Therapie.
6. Herr Ellermann: Über akute Pancreas-Nekrose mit Demonstration eines mit Erfolg Operierten.

Sitzung am 11. Mai 1911.

1. Herr Singer: Lokal-Anaesthesie, Leitungs-Anaesthesie und schmerzlose Zahnoperationen (mit Lichtbildern).
2. Herr Pieper: Über den Zusammenhang zwischen Appendicitis und Adnex-Erkrankungen.

Sitzung am 2. November 1911.

1. Herr Hepner: Über die Behandlung von Lähmungen durch Sehnen- und Nervenplastik.
2. Herr Liek: Zur Röntgendiagnose des Aorten-Aneurysma, sowie Demonstration einiger seltener Röntgenbilder.

Sitzung am 7. Dezember 1911.

1. Herr Barth: Über Bacterium coli-Infektionen der Harnwege.

Verzeichnis der Mitglieder des Ärztlichen Vereins zu Danzig

am Schlusse des Vereinsjahres 1910/11.

Ehrenmitglieder:

Dr. Scheele, Geh. Sanitätsrat, Wiesbaden, ernannt 1896.
„ Hoepfner, Generalarzt a. D., Danzig, „ 1906.
„ Wallenberg, Geh. Sanitätsrat, Danzig, „ 1910.

Mitglieder:

Dr. Abraham
„ Althaus, Sänitätsrat
„ Backe
„ Barth, Professor
„ Becker
„ Behrendt
„ Berent
„ Birnbacher, Kreisarzt
„ Boecker
„ v. Boenigk
„ Borowski
„ Catoir
„ Catoir-Lindner, Frau
„ Cohn
„ Diegner
„ Dreyling
„ Dultz
„ Dütschke
„ Effler
„ Eschricht, Medizinalrat
„ Faltz
„ Farne
„ Fast
„ Fleck
„ Francke
„ Freitag, Geh. Sanitätsrat

Dr. Fuchs
„ Gaertner
„ Gehrke
„ Ginzberg
„ Glaeser, Sanitätsrat
„ Goetz, Sanitätsrat
„ Hahne
„ Hanff, Sanitätsrat
„ Hartmann
„ Hausburg
„ Helmbold
„ Hennig
„ Hepner
„ Hoepfner, Generalarzt a. D.
„ Hohnfeldt
„ Hopp
„ Jeckstadt
„ Jelski
„ Karpinski
„ Katke
„ Klinge
„ Koestlin, Direktor
„ Korte
„ Krafft
„ Kubacz
„ Landau
„ Lebram, Kreisassistenzarzt
„ Levy

Dr. Liek
„ Liévin, Sänitätsrat
„ Litewski
„ Lohsse
„ Magnussen, Sanitätsrat
„ Masurke
„ Meyer I, H.
„ Meyer II, Semi
„ Michelsen
„ Mierendorff
„ Möller
„ Neumann
„ Ortmann, Sanitätsrat
„ Panecki
„ Penner, Sanitätsrat
„ Petruschky, Prof.
„ Philipp
„ Pietsch
„ Pinkus
„ Pusch, Kreisarzt
„ Redmer
„ Reichel
„ Reinke, Sanitätsrat
„ Rudolph
„ Salinger
„ Schablowski, Kreisassistenzarzt
„ Scharffenorth, Sanitätsrat

Dr. Schlomann
„ Schomburg
„ Schourp
„ Schröter
„ Schucht
„ Schulz I. Anton
„ Schulz II, Otto
„ Schulz III, Adolf
„ Schustehrus, Sanitätsrat
„ Schmidt
„ Seemann, Geh. Reg.- und Medizinalrat
„ Sebba
„ Semrau I. Sanitätsrat
„ Semrau II

Dr. Siegmund
„ Singer
„ Solmsen
„ Stanowski
„ Storp
„ Swierzewski
„ Szpitter
„ Szubert
„ Thun
„ Vaerting, Sanitätsrat
„ v. Vagedes, Oberstabsarzt, Professor
„ Valentini, Professor
„ Vorderbrügge
„ Wagner, Sanitätsrat

Dr. Wallenberg I, Geh. Sanitätsrat
„ Wallenberg II, Professor
„ Wallenberg III
„ Wegeli
„ Wendt
„ Weyer, Oberarzt
„ Wisselink
„ Wobbe
„ Wolff
„ v. Wybicki
„ Ziegenhagen
„ Ziem, Sanitätsrat
„ Zuralski
„ Zusch

Hospitanten:

Dr. Münnich
„ Ellermann

Dr. Grünbaum
„ Molitor

Dr. Pieper
„ Suwalski

Bericht

über die

Tätigkeit der Sektion für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht im Jahre 1911.

Erstattet von ihrem Vorsitzenden, Professor **H. Evers.**

Am 30. Januar besichtigte die Sektion die Einrichtungen und Sammlungen des Realgymnasiums in Zoppot. Herr Meyer erläuterte sie und führte eine Anzahl von Apparaten im Betriebe vor.

In der zweiten Sitzung, am 15. November, berichtete der Vorsitzende über den gegenwärtigen Stand der physikalischen Schülerübungen in Deutschland und besprach die Hauptgesichtspunkte für ihre Einführung. In der sich daran anschließenden eingehenden Diskussion trat die wesentliche Übereinstimmung der anwesenden Mitglieder in allen Hauptpunkten hervor.

In der dritten Sitzung, am 15. Dezember, führte Herr Vogt einen Versuch nach Grimsehl zur Demonstration der Polarisation des Lichtes vor. Ferner zeigte er eine Reihe von einfachen physikalischen Versuchen ohne besondere Apparate („Freihandversuche" nach Schwalbe und Hahn).

Dann wurde der Vorstand für 1912 gewählt, und zwar als Vorsitzender Oberlehrer Dr. Vogt, als stellvertretender Vorsitzender Professor Hess, als Schriftführer Oberlehrer Dr. Möllers.

Mitglieder-Verzeichnis

der Sektion für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht.

(1. Januar 1912.)

Prof. Dr. Bail, Oberlehrer a. D.
Prof. Büttner, Oberlehrer.
Prof. Dr. Dahms, Oberlehrer.
Prof. Evers, Oberlehrer.
Prof. Frech, Realgymnasialdirektor.
Grundmann, Oberlehrer.
Prof. Hess, Oberlehrer.
Prof. Hollmann, Oberlehrer.
Prof. Knoch, Oberlehrer.
Kuhse, Oberlehrer.

Prof. Dr. LAKOWITZ, Oberlehrer.
Prof. Dr. LIERAU, Oberlehrer.
Prof. Dr. v. LENGERKEN, Oberlehrer.
Dr. MENDE, Oberlehrer.
MEYER, Oberlehrer.
Dr. MÖLLERS, Oberlehrer.
Prof. NASS, Oberlehrer.
PEEMÖLLER, Oberlehrer.
Dr. PREUSS, Lehrer.
PURRUCKER, Oberlehrer.
Dr. REINECKE, Oberlehrer.
Dr. SCHWARZE, Oberlehrer.
Prof. SCHLÜTER, Oberlehrer.
Dr. SOMMER, Hochschulprofessor.
Prof. Dr. SONNTAG, Oberlehrer.
SUHR, Provinzial-Schulrat.
Prof. Dr. TERLETZKI, Oberlehrer.
Dr. VOGT, Oberlehrer.
WICHMANN, Oberlehrer.

Bericht

über die

Sitzungen der Anthropologischen Sektion in den Jahren 1910 und 1911.

Erstattet von dem Vorsitzenden derselben, Professor Dr. **KUMM.**

Nachdem die Anthropologische Sektion der Naturforschenden Gesellschaft am 12. März 1902 ihre letzte Sitzung abgehalten hatte, ruhte ihre Tätigkeit infolge der Erblindung und des nachherigen Todes ihres damaligen Vorsitzenden, Herrn Dr. ÖHLSCHLÄGER, und infolge anderer widriger Verhältnisse eine Reihe von Jahren. Um sie wieder zu neuem Leben zu erwecken, lud der Direktor der Naturforschenden Gesellschaft, Herr Professor Dr. LAKOWITZ, eine Reihe von Mitgliedern, bei denen ein Interesse für den Gegenstand vorauszusetzen war, im Dezember 1910 zu einer Vorbesprechung im Sitzungssaal der Naturforschenden Gesellschaft ein. Die Erschienenen waren übereinstimmend der Ansicht, daß eine Wiederaufnahme der Tätigkeit der Sektion dringend erwünscht sei, und beschlossen sofort die Wiederbelebung derselben. An der Hand eines vom Direktor der Gesellschaft vorgelegten Entwurfes wurde folgende Satzung für die Sektion angenommen:

Zum Vorsitzenden der Sektion wurde der Berichterstatter, zum Stellvertretenden Vorsitzenden Herr Landgerichtsrat ÖHLSCHLÄGER und zum Schriftführer Herr Dr. med. ZIEGENHAGEN gewählt.

Die erste wissenschaftliche Sitzung der wiedererstandenen Sektion fand am Dienstag den 24. Januar 1911 statt. Da sämtliche Mitglieder der Gesellschaft dazu geladen waren, war die Beteiligung eine sehr reiche. Der Vorsitzende der Sektion gab zunächst einen kurzen Rückblick über die bisherige Geschichte der Sektion, die am 1. Mai 1872 durch LISSAUER begründet ist und bis zum 12. März 1902 ununterbrochen alljährlich 3—4 Sitzungen mit wissenschaftlichen Vorträgen, Demonstrationen und Referaten aus dem Gebiet der Anthropologie, Ethnographie und Vorgeschichte, insbesondere der Provinz Westpreußen, abgehalten hat. Er forderte die Erschienenen zum Beitritt auf, eine Aufforderung, der sofort 43 Mitglieder der Gesellschaft folgten.

Darauf hielt er einen durch Vorlage zahlreicher Fundstücke erläuterten ausführlichen Vortrag „Über vorgeschichtliche Pfahlbauten in Westpreußen“, insbesondere über die von ihm in den Jahren 1908 und 1909 untersuchten, dem Ende der Steinzeit bzw. der Bronzezeit angehörigen Pfahlbauten im Rehdatal bei Worle und Gohra, Kreis Neustadt.

Am Schluß des Jahres 1911 zählte die Sektion 50 Mitglieder.

Bericht

des

Westpreussischen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege für das Jahr 1911.

Erstattet von seinem stellvertretenden Vorsitzenden Dr. med. **Riffler.**

Nach dem Fortgange des Vorsitzenden, Landesrat Claus, in seine Tätigkeit als Stadtrat in Magdeburg kam der Verein insofern in eine gewisse Schwierigkeit, als der in der Hauptversammlung am 18. Februar 1911 in seiner Abwesenheit zum Vorsitzenden gewählte Herr Geh. Medizinalrat Dr. Seemann später erklären mußte, infolge Zeitmangels zu seinem Bedauern das Amt nicht annehmen zu können. Der Verein hat infolge dieser für ihn sehr schmerzlichen Tatsache das ganze Jahr über keinen Vorsitzenden gehabt. Die Geschäfte mußten von dem stellvertretenden Vorsitzenden geführt werden. Der Vorstand bestand aus den Herren Dr. Effler, stellvertretender Vorsitzender, Stadtrat Knochenhauer, Schatzmeister, Medizinal-Assessor Hildebrand, Schriftführer, Dr. Lebram, stellvertretender Schriftführer, Medizinalrat Dr. Eschricht und Dr. Catoir, Beisitzer.

Die praktische Tätigkeit bewegte sich in den Bahnen, die ihr bereits von Herrn Stadtrat Claus, dem an dieser Stelle nochmals für sein tatkräftiges Wirken für den Verein aufrichtiger Dank gesagt sei, gewiesen worden waren: Die Arbeitergärten haben wiederum an Zahl erheblich zugenommen und sind jetzt eine dauernde Einrichtung geworden, die viel Freude und Gesundheit zu schaffen geeignet ist. Dem Komitee für Arbeitergärten gehörten Herr Vermessungsdirektor Block, der noch einen genauen Bericht erstatten wird, Stadtrat Dr. Mayer und Dr. Effler an. Auch die Lupuskommission hatte Gelegenheit, ihr Ziel, die Bekämpfung des Lupus in der Provinz, in reichem Maße zu verfolgen. Ihre Mitglieder, Landesrat Claassen, der ebenfalls besonderen Bericht geben wird, und die Herren Dr. Schucht-Danzig und Dr. Lautsch-Graudenz, haben, der erstere als Leiter der Bekämpfung, die letzteren in praktischer Tätigkeit, sich den Dank des Vereins durch ihr energisches und hingebungsvolles Vorgehen erworben. Sehr erfreulich ist die Tatsache, daß das Zentral-Komitee zur Bekämpfung der Tuberkulose dem Verein zur

Durchführung seiner Bestrebungen wiederum 1000 *M* überwiesen hat, wofür ihm auch an dieser Stelle Dank gesagt sei.

Die in der Sitzung vom 21. Dezember 1910 zu dem Zwecke der Beratung und Ausarbeitung von Vorschlägen, betreffend die Bekämpfung der Rauch- und Rußplage, eingesetzte Kommission hat ein Merkblatt über dieses Thema ausgearbeitet, das in der Sitzung vom 21. Oktober vom Verein angenommen und dem Herrn Regierungspräsidenten übersandt wurde. An demselben Tage hielt Herr Regierungsbaumeister Weichbrodt einen Vortrag über „Die Bedeutung der Steinkohlengas-Industrie unter besonderer Berücksichtigung der hygienischen Vorteile der Leuchtgas-Verwendung“.

Im Anschluß an diesen Vortrag fand eine Besichtigung der städtischen Gasanstalt II am 29. November unter Führung des Vortragenden statt. Dem Verein wurde ferner Gelegenheit geboten, an einem von anderer Seite veranstalteten Vortrage des Herrn Dr. Effler am 16. Dezember über „Hygienische Fürsorgebestrebungen der neueren Zeit“ teilzunehmen.

Hocherfreulich ist die Nachricht, daß der Deutsche Verein für Volkshygiene, dessen Ortsgruppe unser Verein ist, in Danzig im Mai seine Generalversammlung abhalten wird. Hoffentlich verlaufen die Verhandlungen in jeder Beziehung nach Wunsch und zeitigen zugleich das Ergebnis, daß auch der Danziger Verein an innerem Leben und Mitgliederzahl gewinnt.

Mitglieder-Verzeichnis

des Westpreußischen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege.

Arens, Direktor.
Dr. Barth, Medizinalrat, Professor.
Dr. Berent, Arzt.
Dr. Birnbacher, Kreisarzt.
Blasche, Polizeirat.
Block, Vermessungs-Direktor.
Buchholtz, Redakteur.
Dr. Bremer, Kreisarzt, Medizinalrat, Berent.
Dr. Brinn, Kreisarzt, Pr. Stargard.
Dr. Böttcher, Generalarzt a. D., Zoppot.
Claassen, Landesrat.
Dr. Catoir, Arzt.
Dr. Catoir-Lindner, Ärztin.
Dr. Cohn, Apothekenbesitzer.
Dr. Dreyling, Arzt.
Professor Ehrhardt, Reg.-Baurat.
Dr. Eller, Direktor.
Dr. Effler, Arzt.
Dr. Eschricht, Kreisarzt, Medizinalrat.
Fortenbacher, Kreistierarzt.
Dr. Fuchs, Arzt.
Fuchs, Buchdruckereibesitzer.
Dr. Freitag, Geh. Sanitätsrat.
Dr. Frank, Landesrat.
Dr. Gehrke, Kreisarzt, Putzig.
Dr. Gehrke, Arzt.
Giesebrecht, Kaufmann.
Dr. Gläser, Sanitätsrat.
Dr. von Hake, Reg.- u. Medizinalrat, Marienwerder.

Dr. Hasse, Kreisarzt, Medizinalrat, Neustadt Wpr.
Hildebrand, Medizinal-Assessor.
Dr. Hochmann, Arzt, Marienburg.
Franz Hardtmann, Kaufmann.
Dr. Jelski, Arzt.
Knochenhauer, Stadtrat.
Krupka, Kaufmann, Neufahrwasser.
Dr. Kolbe, Provinzial-Schulrat.
Dr. Lantz, Geh. Regierungsrat.
Dr. Lebram, Kreisassistenzarzt.
Dr. Liévin, Sanitätsrat.
Dr. Lohsse, Arzt.
Dr. Lakowitz, Professor.
Dr. Mayer, Stadtrat.
Dr. Neumann, Arzt.
Dr. Petruschky, Professor.
Sander, Redakteur.
Scheller, Apothekenbesitzer.
Dr. Schustehrus, Sanitätsrat.
Dr. Seemann, Geh. Reg.- und Medizinalrat.
Dr. Storp, Oberarzt.
Dr. Schucht, Arzt.
Tappen, Landrat, Putzig.
Tapp, Garteninspektor.
Dr. Thoms, Emaus.
Toop, Stadtrat.
Dr. Vorderbrügge, Arzt.
Dr. Wallenberg, Professor, Oberarzt.
Dr. Wolff, Arzt.

Bericht

über die

wissenschaftliche Tätigkeit des Westpreussischen Fischereivereins im Jahre 1911.

Erstattet vom Geschäftsführer des Vereins, Dr. **Seligo.**

Die Arbeiten in der Versuchsanstalt des Vereins bewegten sich im Rahmen der früheren Untersuchungen und betrafen namentlich die Entwicklung und das Wachstum der einheimischen Fische in verschiedenartigen Gewässern, die Lebensverhältnisse in den Gewässern und die Krankheiten der Fische.

Zu den auffälligsten Objekten, welche zur Untersuchung kamen, gehörte die enorme Hautwucherung eines im Frischen Haff gefangenen Karpfen, welche besonders die Flossen ergriffen und in dicke, kloßartige Gebilde verwandelt hatte. Es zeigte sich bei näherer Betrachtung, daß es sich um ein weit vorgeschrittenes Stadium der als „Pocken“ bei den Karpfen bekannten Erscheinung handelte, die in der Regel als weißliche, schwammige Verdickung der Haut auftritt und meist für eine nur die Oberhaut betreffende Wucherung gehalten wird. Eine genaue Untersuchung der noch in Präparaten zugänglichen früher beobachteten Fälle erwies, daß stets nicht nur die Oberhaut, sondern in erster Linie die blutführende Lederhaut an der Erscheinung teil hat, indem die sonst glatte Oberfläche der Lederhaut in zahlreiche anastomosierende, meist bandförmige Zotten auswächst, die reich an Blutgefäßen sind. Die enorm vermehrte Nahrungszufuhr verursacht das rasche Wachstum und die starke Vermehrung der Oberhautzellen, so daß der Nachschub der Zellen von der Matrix her viel rascher und reichlicher erfolgt, als die Abstoßung an der Oberfläche; die Folge ist naturgemäß eine allmählich immer stärker werdende Verdickung der Haut, welche schließlich erhebliche Funktionsstörungen an den Bewegungsorganen und den Sinnesorganen verursacht. So ließ sich an den Schuppen der vorliegenden Karpfen ein deutliches Zurückbleiben des Körperwachstums nachweisen, das Fleisch und die Eingeweide waren auffallend mager, auch andere Zeichen gestörter Körperentwickelung fanden sich. Eine äußere Ursache der in geringerer Entwickelung häufig und an vielen Fischarten beobachteten Erscheinung ist bisher nicht aufgefunden worden, man rechnet sie zu den krebsartigen Neubildungen.

Von andern zur Beobachtung gekommenen Krankheiten sei ein Fall von Rotseuche bei Schleien einer Ostpreußischen Teichwirtschaft erwähnt. Diese von M. PLEHN genauer untersuchte Krankheit, als deren auffälligstes Anzeichen eine starke Gelbfärbung der Bauchseite, die allmählich in Feuerrot übergeht, erscheint, erwies sich auch hier als ansteckend und gefährlich. Der die Krankheit erregende Organismus, ein kapselbildendes Bakterium, konnte isoliert und übertragen werden.

In einer andern Teichwirtschaft zeigte sich an den kleinen zweisömmerigen Schleien eine als Schlaffsucht bezeichnete Krankheit, die sich darin äußerte, daß die Fische das Gleichgewicht verloren und sämtlich auf der Seite lagen, wobei sie sich auf den Rand der Schwanzflosse und der Afterflosse stützten; aufgestört machten sie taumelnde Drehbewegungen, hielten sich dann wohl auch eine Weile aufrecht, sanken aber bald wieder in die alte Lage zurück. Einige Fische von diesen Kranken gingen ein, anscheinend infolge der Störungen, die die veränderte Lage hervorgerufen hatte; die Mehrzahl erholte sich in reinem, ruhigem Wasser in 3—6 Wochen. Blutparasiten, die sonst zuweilen in schlaffsüchtigen Fischen beobachtet sind, konnten weder in kranken noch in toten gefunden werden.

Unter den untersuchten Gewässern zeigten besondersartige Verhältnisse namentlich die auf den Höhen südlich von Neustadt gelegenen Quellseen des Gossentinbaches. Diese ansehnlichen Seen, der Große und der Kleine Ottalsiner See, der Wittstocker See, der bis 30 m tiefe Steinkruger See und einige kleinere Nebenseen liegen in einem Talzuge auf etwa 194 m Meereshöhe, überragt von 30—40 m höheren Hügeln. Die Gegend ist sandig und wenig fruchtbar, die Ränder der Seen sind großenteils vermoort und mit den zusammengebrochenen Resten von Waldbäumen bestanden, die teilweise noch jetzt die Nagespuren von Bibern zeigen sollen. Das Wasser aller dieser Seen ist fast frei von Kalk und Magnesia, die Härte beträgt kaum 1°. Damit dürfte zusammenhängen, daß die Lebewelt gering und einseitig entwickelt ist. Die Schwimm- und Tauchkräuter fehlen fast ganz, bis auf sporadische Mummeln und Myriophyllen; die Vegetation wird hauptsächlich von *Lobelia Dortmanna*, *Isoëtes lacustris* und *Ricciella fluitans* gebildet, die mit einem dicken Aufwuchs von *Bulbochaete saetigera* bedeckt ist und deren zarte Haarbüsche Desmidiaceen und Blaualgen mannigfaltiger Arten tragen. Diatomeen dagegen fehlen fast ganz, sowohl im Aufwuchs wie im Plankton. Die Tierwelt ist spärlich; eigenartig ist das häufige Vorkommen einer sonst seltenen Oligochaete, der kleinen *Vejdowskiella comata*; die Mollusken sind selten und winzig entwickelt, die Entomostraken und Insekten auf wenige Arten beschränkt.

Ausführlichere Beriche über diese und andere Beobachtungen werden in den „Mitteilungen“ des Vereins gegeben.

Verzeichnis

der

seit dem 1. Mai 1911 neu eingetretenen Mitglieder.

Schluß der Liste am 7. Mai 1912.

a. Einheimische.

Soweit nicht anders bemerkt, ist der Wohnort Danzig.

	Aufgen. im Jahre
von *Baerenfels-Warnow*, Exzellenz, Generalleutnant, Kommandant von Danzig	1911
Beleites, Kaufmann	1911
Berger, Felix, Fabrikbesitzer	1911
Brauckhoff, Oberlehrer	1912
Carsten, Baurat, Professor an der Königl. Technischen Hochschule	1911
Claassen, Landesrat	1912
Dohm, Friedrich, Kaufmann	1912
Dumont, Stadtrat	1911
Flebbe, Landesrat	1911
Goetz, Buchhändler	1912
Hartmann, Dr., Praktischer Arzt	1911
Hartmann, Fabrikbesitzer	1912
Haukeboe, Konsul	1912
Hennecke, Dr., Kand. d. höh. Schulamts	1911
Hertell, Chefredakteur	1912
Jantzen, Dr., Oberlehrer	1911
Klawonn, Oberpostsekretär	1912
Kloss, Fabrikbesitzer	1911
Kohnke, Professor an der Königl. Techn. Hochschule	1911
König, Paul, Zivilingenieur	1912
Kolbe, Geh. Reg.-Rat, Dr., Provinzialschulrat in Langfuhr	1912
von *Kolkow*, Kaufmann	1912
Krause, Navigationsschullehrer	1912
Kreyenberg, Kaufmann	1911
Kröcker, Dr., Gewerbeinspektor	1912
Krüger, Dr., Prof., Doz. an d. Kgl. Techn. Hochschule	1911
Löwenstein, Willy, Kaufmann	1911
Löwenstein, Hugo, Kaufmann	1911
Maclean, Allan, Konsul	1911
Makowski, Kuratus	1911
Magistrat der Stadt Danzig	1912
Müller, Konsul	1912
Muscate, Dr.	1911
Nebel, Reg.-Baumeister	1911
Panecki, Dr. med.	1911
Papenfuss, Oberlehrer	1912
Pauly, Ingenieur	1911
Pflanz, Dr., Kreisarzt	1912
Prager, Kaufmann	1912
Prodoehl, Zahnarzt	1912
Penner, Dr., Augenarzt	1912
Pettersen, Kaufmann	1912
Reichel, Dr., Ohrenarzt	1911
Reichenberg, Baumeister	1912
Rein, Oberlehrer	1912
Rimrott, Dr. ing., Eisenbahn-Direktionspräsident	1911
Rinck, Lic., Dr., Oberlehrer	1911
Runge, Stadtrat	1912
Ruoff, Kand. ing. in Langfuhr	1911
Sachse, Regierungsassessor	1911
Sauerhering, Kaufmann	1912

Aufgen. im Jahre

Semrau, Dr., Ohrenarzt 1911
Seering, Geh. Regierungsrat 1912
Schmook, Regierungsrat 1911
Stach, Marinebaurat 1912
Steinmig, Dr. 1911
von Steuben, Exz., Generalleutnant, Kommandeur der 71. Inf.-Brigade . . 1912

Thiel, Dr., Oberstabsarzt 1912

Unruh, Kaufmann 1911

Voigt, Ingenieur 1912

Wegeli, Dr., Praktischer Arzt in Langfuhr 1911
Winter, Reichsbankdirektor 1911

Zenneck, Dr., Professor an der Königl. Techn. Hochschule 1911
Ziegler, Kaufmann 1912
Ziehm, Generalkonsul 1912
Zuralski, Dr., Praktischer Art 1911
Zusch, Dr., Praktischer Arzt 1911

b. Auswärtige.

Aufgen. im Jahre

Boenheim, Dr., Praktischer Arzt in Ohra 1912
Böcher, Dr., Praktischer Arzt in Oliva . 1912
Büchner, Buchdruckereibesitzer in Schwetz a. W. 1911

Fähndrich, Reg.-Baumeister, Hafenbauinspektor in Neufahrwasser . . . 1911
Faltz, Dr., Praktischer Arzt, Ostseebadsanatorium Zoppot 1912

Heinick, Dr., Oberlehrer in Zoppot . . 1911
Hein, Apotheker in Zoppot 1912
Hesse, Dr. in Zoppot 1912

Weichbrodt, Major z. D. in Zoppot . . 1912
Wollschläger, Apothekenbesitzer in Zoppot 1912
Wundermacher, Rechtsanwalt in Neustadt 1912

des Wohngebietes der westlichen Typen hervor, und an der Weichselmündung finden bekanntlich verschiedene westliche Pflanzen eine absolute Ostgrenze. Alle „pontischen" Arten nehmen an der Küste die wärmsten und trockensten Standorte in Besitz — aber auch in Gebieten mit einer relativ hohen Niederschlagsmenge.

An der ostpreußischen Küste ist die Formation[1]) naturgemäß selten. Bemerkenswert sind die Steilküsten des Samlandes durch das Auftreten von *Carex praecox, Silene otites, S. nutans, Dianthus arenarius* (sehr selten an der Westküste), *Pulsatilla pratensis, Ranunculus polyanthemos* (bei Marscheiten), *Sempervivum soboliferum* (Anhöhe südlich vom Teich bei Rauschen), *Saxifraga granulata, Potentilla wiemanniana, Filipendula hexapetala, Fragaria collina, Trifolium alpestre, Vicia cassubica, Malva alcea, Libanotis montana, Laserpitium prutenicum, Vincetoxicum officinale, Myosotis sparsiflora* (neuerdings von mir bei Kraxtepellen beobachtet), *Ajuga genevensis, Veronica teucrium, V. spicata, Orobanche major, Scabiosa columbaria* subsp. *ochroleuca* (nur an der Westküste gesehen), *Centaurea rhenana, Hieracium setigerum* u. a. Einige von ihnen treten im benachbarten Binnenlande auf, vereinzelt sogar noch auf der Kurischen Nehrung; andere beschränken sich im Samlande nur auf die Küste.

An und in Nähe der Danziger Küste gedeihen: *Phleum boehmeri, Carex montana, Anthericus ramosus, Silene nutans, S. tatarica, Tunica prolifera, Thalictrum minus, Pulsatilla pratensis, Ranunculus polyanthemos, Alyssum calycinum, Sedum mite, Saxifraga granulata, Fragaria moschata, F. viridis, Potentilla sordida, P. wiemanniana, P. rubens, Medicago minima, Trifolium alpestre, Vicia cassubica, Geranium sanguineum, Hypericum montanum, Eryngium campestre, E. planum, Falcaria sioides, Libanotis montana, Laserpitium prutenicum, Lithospermum officinale, Myosotis sparsiflora, Ajuga genevensis, Veronica teucrium, V. spicata. V. dillenii, Melampyrum arvense, Orobanche caryophyllacea, O. coerulescens, O. purpurea, Scabiosa columbaria subsp. ochroleuca, Campanula cervicaria, Inula salicina, Tragopogon major, Hieracium echioides* u. a. Manche Gebiete der Steilküste westlich von Danzig besitzen sogar ein „pontisches" Gepräge.

In Pommern sind mir Küstengebiete mit starkem pontischem Einschlage nur auf den Inseln Wollin, Usedom, Rügen und Hiddensoe begegnet. Die bezeichnensten Arten dieser Gebiete seien nachstehend namentlich aufgeführt: *Stipa capillata* (nur auf Wollin), *Phleum boehmeri, Anthericus liliago* (auf Wollin!), *A. ramosus* (besonders häufig auf Usedom an der Küste), *Thesium intermedium* (nur auf Rügen), *Silene otites, Gypsophila fastigiata, Tunica prolifera, Dianthus carthusianorum, D. arenarius* (Zinnowitz)[2]), *Thalictrum minus, Th. flexuosum* (Rügen!), *Pulsatilla pratensis, Ranunculus polyanthemos, Sedum reflexum, Saxifraga granulata, Filipendula hexapetala, Fragaria collina, Potentilla verna, P. rubens, Trifolium alpestre, T. striatum, Medicago minima, Vicia*

---

[1]) Die Arten der Formation gehören, wie ich das auch anderweitig ausgeführt habe (1909 a), verschiedenen pflanzengeographischen Untergruppen an.

[2]) Neuer Standort.

cassubica, Geranium sanguineum, Malva alcea, Falcaria sioides, Libanotis montana, Laserpitium prutenicum, Lappula myosotis, Lithospermum officinale, Brunella grandiflora, Stachys germanica, St. recta, Verbascum lychnitis, Veronica teucrium, V. spicata (Wollin), *Orobanche caryophyllacea* (besonders auf Usedom häufig!), *Asperula cynanchica* (auf Wollin), *Scabiosa columbaria* subsp. *ochroleuca* (nach Winkelmann auf Wollin), *Campanula bononiensis* (Wollin), *Inula salicina, I. conyza, Chondrilla juncea, Crepis praemorsa, Hieracium echioides, H. setigerum* u. a. (Am Wieker Bodden nordöstlich von Dranske gedieh auffälligerweise *Senecio erucifolius* auf den sonnigen Uferhängen[1]); die Pflanze ist neu für Pommern).

In Mecklenburg fehlen die Glieder der pontischen Association an der Küste fast völlig. Das ehedem von der Halbinsel Wustrow[2]) angegebene *Hieracium echioides* scheint jetzt dort verschwunden zu sein. Erst auf dem Priwall, schon auf lübeckschem Gebiet gelegen, werden die Glieder der Formation der sonnigen Hügel häufiger. Hier wachsen in Menge: *Avena pratensis, Pulsatilla pratensis, Potentilla opaca* und *P. verna,* die sich alle auch im Gebiet der untern Trave befinden. Seltener ist *Allium fallax.* Am buschigen Hügelufer der Trave gedeihen *Silene nutans, Trifolium alpestre, Vicia cassubica, Viola hirta, Laserpitium prutenicum* (sehr selten), *Origanum vulgare, Melampyrum cristatum* u. a.

Das Land Oldenburg in Holstein besitzt eine sehr bemerkenswerte Flora, die zum Teil auch auf der gegenüberliegenden Insel Fehmarn vertreten ist und einige Pflanzen enthält, die im Gebiet der Flora von Schleswig-Holstein nur hier vorkommen, während andere zwar auch anderweitig vorhanden sind, aber dort selten bis sehr selten auftreten: *Thalictrum simplex, Filipendula hexapetala, Trifolium montanum* (nur hier), *Geranium sanguineum, Falcaria sioides* (nur hier), *Libanotis montana* (sehr häufig, sonst nur am Strande bei Karby in Schwansen), *Peucedanum oreoselinum, Stachys betonica, Melampyrum cristatum, M. arvense, Orobanche major, Galium boreale, Campanula glomerata, Inula salicina* u. a. Weiter nördlich fehlen pontische Inseln völlig.

Die Waldungen der Küste zeigen im Gesamtgebiet vielfache Gegensätze. Während im äußersten Osten Nadelwälder dominieren, ist im äußersten Westen die Rotbuche die alleinige Herrscherin. In den dazwischen liegenden Küstenländern wechseln Laub- und Nadelbestände miteinander ab, aber so, daß im Westen die ersteren überwiegen, ein Verhältnis, das vielfach von der Bodenunterlage abhängig ist.

---

1) Ostwärts tritt die Pflanze erst in Ostpreußen am Kurischen Haff in ganz anderer Umgebung auf; westwärts findet sie sich am Klützer Ort in Mecklenburg und an der schleswig-holsteinschen Küste (in einiger Entfernung) bei Lübeck.

2) Auf der Halbinsel Wustrow sind u. a. *Astragalus cicer* und *Filipendula hexapetala* vorhanden.

Der Leitbaum des Ostens ist die **Kiefer** (*Pinus silvestris*). An der Küste erreicht sie ihre äußerste Nordgrenze in Norddeutschland, die nach KRAUSES Untersuchungen (ENGLERS Bot. Jahrb. XI und XIII) in der Linie Geesthacht-Ratzeburg-Wesloe bei Lübeck-Wittenburg-Güstrow-Schwann-Rostock liegt. In Schleswig-Holstein, westlich der Linie Gesthacht-Lübeck, und wahrscheinlich auch auf Rügen kommt sie nirgends mehr spontan vor. Ihre eigentlichen Begleiter sind die Moose *Ptilidium ciliare*, *Lophocolea bidentata*, *Cephalozia divaricata*, *Dicranum undulatum*, *D. scoparium*, *D. montanum*, *Leucobryum glaucum*, *Tortula ruralis*, *Racomitrium canescens*, *Webera nutans*, *Brachythecium velutinum*, *Scleropodium purum*, *Plagiothecium denticulatum*, *Hypnum cupressiforme*, *H. schreberi*, *H. splendens*, *H. triquetrum* u. a. Dazu kommen eine Anzahl Flechten und verschiedene Pilze, die sich auf die Gattungen *Ulocolla*, *Corticium*, *Stereum*, *Telephora*, *Irpex*, *Hydnum*, *Trametes*, *Polyporus*, *Boletus*, *Lenzites*, *Lactarius*, *Gomphidius*, *Flammula*, *Tricholoma*, *Rhizopogon Russula* und *Amanita* verteilen, von denen manche den reinen Föhrenbeständen nicht angehören. Auch von den Farnen kann man nur wenige als eigentliche Kiefernbegleiter bezeichnen, vielleicht nur *Pteridium aquilinum*. Außer einigen verbreiteten Arten bekunden im Gebiet zuweilen Beziehungen zur Kiefer *Blechnum spicant*[1]) und *Osmunda regalis*[2]). Klein ist die Zahl der Blütenpflanzen, die als Kiefernbegleiter anzusehen sind: *Aera flexuosa*, (*Corynephorus canescens*), *Goodyera repens*, *Viscum album* var. *laxum*, *Chimophila umbellata*, *Ramischia secunda*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis idaea*, *Calluna vulgaris*, *Trientalis europaea* (besonders im Osten), *Melampyrum pratense*. Alle andern, zuweilen in Menge in *Pinus*-Wäldern vorkommenden Arten entstammen entweder dem freien Gelände (pontische Hügel, Heiden usw.) oder Nieder- und Mischwäldern. Sie verraten sich durch ihr Auftreten auf verwundetem Boden, in jungen Schonungen, lichten Waldstellen, an Waldrändern, auf heideartigen Böschungen, in Waldmooren usw. Die meisten von ihnen sind in der eigentlichen Kiefernwaldformation accessorische Bestandteile. Es lassen sich deshalb auch aus der geographischen Verbreitung dieser Pflanzen keine Schlüsse über die Herkunft der Kiefer ziehen. Ganz allgemein kann man sagen, daß die Flora der Kiefernwälder mehr oder weniger von der Zusammensetzung der Pflanzenwelt ihrer weiteren Umgebung abhängig ist, und so kommt es, daß wir an der Küste ganz andere Kiefernbegleiter antreffen als im Binnenlande[3]).

Ein unzertrennlicher Begleiter der Kiefer ist der Wacholder (*Juniperus communis*). Wenn er auch auf weiten Strecken (z. B. auf der ganzen Frischen

[1]) *Blechnum spicant* tritt im westlichen Gebiet bis zur Weichselmündung zerstreut bis sehr zerstreut auf und findet sich dann noch einmal in beschränkter Zahl an der Steilküste des Samlandes; es gehört aber später, wenn auch als sehr seltener Bestandteil, der Flora des russischen Baltikums an und erinnert dadurch an die Verbreitung einiger Heidepflanzen.

[2]) *Osmunda regalis* findet seine litorale Ostgrenze im Lebamoor (Kreis Lauenburg).

[3]) An der Küste kommt *Linnaea borealis* nur in Kiefernwäldern vor. Bekanntlich ist sie im westlichen Ostseegebiet und auch in Dänemark mit einigen Pirolaceen zusammen durch Anschonung von Kiefern eingeschleppt worden.

Nehrung) nur sehr sparsam auftritt, so ist er doch dort, wo sich ihm geeignete Bodenverhältnisse bieten, in den Unterholzformationen die dominierende Art. Nach Westen zu wird er selten, aber er tritt im Gebiet noch außerhalb des heutigen Verbreitungsbezirkes der Kiefer auf, und findet sich in Schleswig-Holstein gern in den Eichenkratts der Geest ein. Baumartige Exemplare gehören in den Küstengebieten zu den Seltenheiten.

Die **Fichte** (*Picea excelsa*) findet im Gebiet eine relative Westgrenze östlich von Elbing am Frischen Haff, und tritt dann erst wieder anscheinend spontan in Hinterpommern in der Rübenhagener Heide und außerhalb der Ostseeländer in der Lüneburger Heide auf (vgl. CONWENTZ [1905][1]). Mit ihrer westlichen Verbreitungsgrenze im Osten fällt diejenige der vielfach in Fichtenwäldern vorkommenden *Stellaria friesiana* so ziemlich zusammen, worauf ABROMEIT in HOECKS Arbeit „Die Nadelwaldflora Norddeutschlands" (1893) zuerst hingewiesen hat. Sehr bemerkenswert ist es, daß die den Elbinger Wäldern zwar fehlende *Stellaria friesiana* von mir noch im westpreußischen Kreise Rosenberg nachgewiesen wurde und zwar an Stellen, wo das urwüchsige Vorkommen der Baumart allmählich aufhört. Die Angabe GRAEBNERS in der „Flora des nordostdeutschen Flachlandes", daß *Stellaria friesiana* noch im Kreise Tuchel vorhanden sei, bezieht sich, wie der Entdecker mir freundlichst mitteilte, wahrscheinlich auf verschleppte Exemplare, und diese Annahme stimmt gut mit der Tatsache, daß die Pflanze an dem ehemaligen Fundorte nicht mehr vorhanden ist. Von spezifischen Begleitern der Fichte ist außerhalb ihres östlichen Verbreitungsgebietes nur *Sphagnum wulfenianum* im Kreise Marienwerder gefunden worden, ein Torfmoos, das so überaus charakteristisch für die Fichtenwälder Finnlands und die des russischen Baltikums ist.

Ein aussterbender Baum, die **Eibe** (*Taxus baccata*), die sowohl in Nadel- als auch in Laubwaldungen vorkommt, also Beziehungen zu keiner bestimmten Formation bekundet, tritt auch sporadisch in der Küstenzone auf: In Ostpreußen kann nur der Standort bei Schönbruch (südöstlich vom Kurischen Haff) in das weitere Küstengebiet gezogen werden; die Spontanität ihres Vorkommens im Olivaer Walde bei Danzig erscheint mir mindestens zweifelhaft; aus Pommern kommen die Standorte in den Kreisen Lauenburg, Kammin, Ückermünde, Rügen (Stubnitz und Darß) in Betracht; aus dem Mecklenburger Litorale ist die Baumart von der Rostocker Heide bekannt.

Unter den Laubbäumen steht die **Rotbuche** (*Fagus silvatica*) obenan. Ihre Nordostgrenze berührt die Küste in der Brandenburger Heide (Kr. Heiligenbeil). Die isolierten kleinen Buchenbestände im Samlande sind nach ABROMEIT (1910) auf Anpflanzung zurückzuführen, da bereits nach JOHANN LOESEL (1664) *Fagus* „hinter Brandenburg copiose" ist. Weiter westlich aber tritt sie, begünstigt durch das Seeklima, auf geeigneten Bodenarten in den Vordergrund

[1]) Auf Bornholm gehört nach WINKELMANM (1899) *Picea excelsa* zu den gemeinsten Waldbäumen.

des Waldbildes. Gehören doch die Buchenwälder bei Elbing, Danzig, auf Rügen und in Schleswig-Holstein zu den charakteristischsten Landschaften der deutschen Ostseeküste. Die in allen Teilen ihres deutsch-baltischen Verbreitungsgebietes, wenn auch zuweilen selten vorkommenden *Melica uniflora, Festuca silvatica*[1]), *Hordeum europaeum, Allium ursinum, Platanthera montana*[2]), *Dentaria bulbifera, Veronica montana* (vgl. S. 8), *Campanula latifolia* und *Lappa nemorosa*[3]) überschreiten die Nordostgrenze der Baumart, zuweilen sogar erheblich. Gern gesellen sie sich dann Mischwäldern bei, in denen *Carpinus betulus* zahlreich ist, und man sieht hieraus, wie ABROMEIT (l. c.) ausführt, daß die Hainbuche in Ostpreußen die Rotbuche vertreten kann, obwohl sie nur selten in größeren, reineren Beständen wächst wie diese. Auch *Gagea spathacea*, die von HOECK (1902) als Brandenburger Buchenbegleiter angegeben wird, aber im Gebiet schattige, humose Laubwälder (ohne Rücksicht auf die Zusammensetzung des Bestandes) besiedelt, kommt im Samlande außerhalb der Buchengrenze vor. *Cephalanthera grandiflora* erreicht ihre litorale Ostgrenze bei Stettin, *C. ensifolia* bei Danzig, kommt aber dann wieder im Kreise Osterode in Ostpreußen und innerhalb des russischen Ostseegebietes auf der livländischen Insel Oesel vor. *Orchis purpureus*, der mehr an Kalkboden als an Buchenbestände gebunden ist, beschränkt sich in den litoralen Bezirken auf Rügen. *Luzula silvatica* gedeiht im Litorale gern in Buchenwäldern (Apenrader und Flensburger Föhrde), fehlt anscheinend in Mecklenburg, tritt in Pommern im Küstenbezirk auf der Insel Wollin auf und erreicht ihre Ostgrenze im Kreise Karthaus. *Arum maculatum* ist im schleswig-holsteinschen Küstengebiet an der Apenrader und Flensburger Föhrde vorhanden und wird im südlichen Gebiet von Hohwacht an häufig; in Pommern erscheint mir nur sein Vorkommen auf Rügen spontan. (Die Rügenwalder Pflanze gehört zu *A. italicum.*) *Prunus avium* dürfte im litoralen Bezirk östlich von Lauenburg nicht mehr vorkommen. *Pirus torminalis*, die in Schleswig-Holstein nur einen Standort besitzt und hier die Küste nicht erreicht, kommt im mecklenburgischen Binnenlande verschiedentlich vor, sogar noch bei Rostock; im vorpommerschen Litorale ist sie häufiger (Darß, Zingst, Insel Oie [Rügen], Kreis Uckermünde, Kreis Randow), im hinterpommerschen Gebiet dagegen sehr selten (Buchheide bei Stettin und vereinzelt im Kreise Schlawe). An der Küste pflegt die Elsbeere häufiger mit der Buche zusammen zu gedeihen, während sie an ihrer westpreußischen Ostgrenze sich

---

[1]) Nicht selten trifft man *Bromus ramosus* in der Buchenwald-Association an. Nach meinen Beobachtungen ist *B. ramosus* A) *eu-ramosus* westlich der Oder die häufigere Rasse. Östlich von Kolberg bleibt *B. ramosus* B) *benekeni* die alleinige Rasse.

[2]) *Asarum europaeum*, das im nördlichsten Ostpreußen selten ist, fehlt westlich der Oder der Küste bereits ganz, erreicht in Hinterpommern die Küste nicht und kommt westlich der Weichsel im engern Litorale nur im Forstrevier Oliva vor.

[3]) *Lappa nemorosa* kommt wie auch die Mehrzahl der andern Arten im Gesamtgebiet in Mengwäldern ohne *Fagus silvatica* vor.

vielfach Hainbuchen anschließt. Eine andere Baumart, die zuweilen innerhalb der *Fagus*-Bestände vorkommt, der Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*), erreicht in Ost- und Westpreußen nicht mehr die Küste und ist nach meinen Wahrnehmungen in Vorpommern und bei Stettin als spontan anzusprechen. Auch *Vinca minor* dürfte, wenn man von ihren Standorten in den Kreisen Heiligenbeil und Danzig absieht, bei Stettin ihre litorale Ostgrenze besitzen. Eine eigenartige Verbreitung nehmen zwei in Buchenwäldern, Gebüschen und Knicks vorkommende Primeln in Schleswig-Holstein ein: *Primula elatior* und *P. acaulis*. Während die erstere im Norden selten ist und nur bei Apenrade häufiger gedeiht, nach Süden zu aber als verbreitete Art auftritt, zeigt sich bei der andern ungefähr das umgekehrte Verhältnis: in Nordschleswig gemein, im Süden immer sparsamer werdend und im Land Oldenburg eine Südgrenze erreichend[1]). In Mecklenburg beschränkt sich *P. elatior* auf die Nordwestecke, *P. acaulis* ist hier sehr selten (Klütz, Wismar, Doberan, Heiligendamm), in Pommern ist nur die erstere noch bei Belgard und Köslin vorhanden, aber nur in Vorpommern dem Litorale angehörig. Die verwandte *Lysimachia nemorum* begleitet die Buchenbestände bis zur Weichselmündung und besitzt östlich davon nur einen von mir entdeckten, fernab von der Küste liegenden Standort im Kreise Pr. Holland. *Galium silvaticum*, ein ziemlich typischer Buchenbegleiter, ist im südöstlichen Gebiet von Schleswig-Holstein (nordwärts bis Eckernförde) nicht selten, in Mecklenburg sehr zerstreut, in Neuvorpommern nur auf Usedom[2]) nordwestlich von Heringsdorf und in Hinterpommern nur bei Stettin in Nähe der See vorhanden. *Petasites albus* ist in Schleswig an den Bächen der Ostküste südwärts bis Angeln keine allzu seltene Erscheinung und tritt dann erst wieder in Ostholstein auf; dann weist er in seiner ferneren Verbreitung große Lücken auf und wird nur von Rügen, aus den Kreisen Neustadt, Elbing, Heiligenbeil und Braunsberg aus dem weitern Litorale angegeben[3]). Zu den interessantesten, aber nur sehr sporadisch verteilten Buchenbegleitern gehört *Carex pendula*, die wir nur von Flensburg und Rügen kennen[4]). — Unter den buchenbegleitenden Hölzern müssen zwei wegen ihrer pflanzengeographischen Bedeutung besonders hervorgehoben werden: *Ilex aquifolium* und *Ligustrum vulgare*. Der immergrüne Hülsebusch (*Ilex aquifolium*) ist an der schleswig-holsteinschen Küste sogar auf Strandabhängen durchaus nicht selten; in Mecklenburg nach E. H. L. Krause (1893) dagegen nur im Nordwesten (bis Grabow, Bützow-Güstrow-Marlow) vorkommend, und in Neuvorpommern in der Linie Schmale Heide (Rügen)-Stralsund-Grimmen seine Ostgrenze erreichend (östlicher Standort auf der Greifswalder Oie; östlicher Standort des Festlandes: Wald

---

1) Die Bastarde *Primula officinalis* × *acaulis*, *P. elatior* × *acaulis* und *P. officinalis* × *elatior* sind nach Prahl (briefl. Mitt.) bei Apenrade häufiger.

2) Neu für Vorpommern.

3) Der kurländische Standort bei Windau beruht auf Verwechslung mit *Petasites tomentosus*.

4) Die mit ihr zuweilen zusammen gedeihende *Carex strigosa* erreicht in der Buchheide bei Stettin ihre Ostgrenze.

von Abtshagen). Bemerkenswert ist es, daß sich diese Verbreitungslinie in den letzten 150 Jahren kaum geändert hat, da bereits WEIGEL in seiner Flora Pomerano-Rugica (1769) sagt: „Habitat in sylvis passim frequens solo sterili glareoso. [Gryph. In sylva Eldenaensi]. Sund: im Steinhäger Holz, item Abshäger Walde. Jasmund am Ende der schmalen Heide nach Jasmund zu, am Wege nach Reez frequens adultior" (vgl. auch WINKELMANN 1905). Auch v. NORMANN erwähnt nach C. BOLL (1847) bereits 1596 den *Ilex*-Bestand von Reetz in seinem „Wendisch-rügianischen Landgebrauch". Diese Tatsache ist deshalb besonders bedeutungsvoll, weil *Ilex* zu den Arten gehört, die eine hohe Abhängigkeit von den klimatischen Verhältnissen bekunden. (Auf Rügen wird das schöne Holz noch baumartig und trägt reiche Früchte, zeigt also jene bekannte Metamorphose der Blätter.) — *Ligustrum vulgare*, der von ASCHERSON und GRAEBNER (1898 bis 1899) als einheimisch auf den mecklenburgisch-pommersch-westpreußischen Höhenrücken angegeben wird, ist weder hier noch an der Küste spontan. Ich kenne eine ganze Anzahl Standorte aus eigener Anschauung, sie alle aber sind entweder auf Verwilderung oder Verschleppung zurückzuführen. Diese Beobachtungen stimmen auch mit den Angaben anderer Forscher (E. H. KRAUSE, MARSSON) überein.

Unter den Farnen, die Buchen- und Mengwälder besiedeln, wären zwei besonders zu nennen: *Aspidium lobatum* und *A. montanum*. — *A. lobatum*, das im schleswig-holsteinschen Ostseegebiet erst neuerdings aufgefunden ist (bei Lübeck und auf Alsen), wurde ehedem auch in Mecklenburg (Rostock, Sülze) beobachtet; in Pommern nur auf Rügen (auf dem Tannenberg bei Putbus anscheinend verschwunden); an seinem westpreußischen litoralen Standort (Königstal bei Danzig) nicht mehr vorhanden; östlich der Weichsel nur im ostpreußischen Binnenlande: Kreis Osterode (hier noch mit *Fagus* zusammen). *A. montanum* ist westlich der Weichsel nicht selten, scheint dann aber völlig zu fehlen. Beide Arten gehören als Seltenheiten der Flora des russischen Baltikums an.

Wie schon angedeutet, sind die meisten Buchenbegleiter durchaus nicht an eine bestimmte Association gebunden. Sie treten öfter in Mengwäldern auf und sind hier mitunter zahlreicher als im tiefen Buchenschatten. Jedenfalls tritt aber bei ihnen ein weit größeres Abhängigkeitsverhältnis von einer Baumart (*Fagus*) zutage als bei den sogenannten Kiefernbegleitern.

Ziemlich gleichmäßig sind im Gebiet verteilt die meist den Mengwäldern angehörigen *Salix caprea, Populus tremula* (gern in Kiefernwäldern; außerhalb der Kiefernzone gern in Eichengestrüpp), *Corylus avellana, Carpinus betulus* (im Küstengebiet meist vereinzelt, im äußersten Nordosten selten spontan, hier bereits in Nähe seiner absoluten Nordostgrenze), *Betula verrucosa* (an der schleswig-holsteinschen Küste anscheinend selten, sonst zerstreut, nach Osten zu häufiger werdend), *B. pubescens* (auf Küstenmooren nicht selten; die *fr. carpatica* der Ostseeküste scheint nicht typisch zu sein), *Alnus glutinosa* (verbreitet), *Quercus pedunculata* (nur im Samlande mit-

unter in kleineren Beständen vorherrschend), *Q. sessiliflora* (in Schleswig-Holstein meist auf das südliche Gebiet beschränkt; auch in Ostpreußen nur im westlichen und mittlern Teile, aber noch im Samlande; in Westpreußen in Nähe der Küste selten), *Ribes grossularia* b) *uva crispa* (gern in Dünenwäldern, aber nirgends spontan), *R. alpinum* (fehlt in Schleswig-Holstein, erreicht in Mecklenburg nicht mehr die Küste, tritt sehr zerstreut in Pommern auf und wird erst in Westpreußen häufiger, dann wieder seltener im Kreise Memel), *R. rubrum* b) *silvestre*, *R. nigrum*, *Prunus spinosa* (im Kreise Memel sehr selten), *P. padus*, *Rubus saxatilis*, *R. idaeus*, *R. caesius*, *R. suberectus*, *R. fissus* (auch im Kreise Memel häufiger als bei ABROMEIT (1898 bis 1903) angegeben), *R. plicatus* (im NO seltener)[1], *R. bellardii* (auf der Kurischen Nehrung und im Kreise Memel ganz fehlend), *Rosa canina*, *R. rubiginosa* (auf dem Memeler Festlande fehlend), *R. tomentosa*, *Crataegus oxyacantha*, *C. monogyna* (in den Dünen westlich der Weichsel zuweilen eigenartige Formationen bildend), *Pirus communis*, *P. malus* A) *acerba* auf der Kurischen Nehrung sehr selten (Bel. Grenz), *P. aucuparia*, *Euonymus europaea*, *Acer platanoides* (in Schleswig-Holstein fehlend, sonst sehr zerstreut auftretend; im nordöstlichen Litorale (Kurische Nehrung, Memel) nicht mehr spontan, *Rhamnus cathartica*, *Tilia ulmifolia*[2]), (*Daphne mezereum* [Indigenat für Schleswig-Holstein zweifelhaft, desgl. in Mecklenburg, in Vorpommern nur bei Putbus, Usedom, Stettin, auch in Hinterpommern selten, dann an Häufigkeit zunehmend]), *Hedera helix* (von der Kurischen Nehrung und aus dem Kreise Memel nicht bekannt, auf der Frischen Nehrung noch blühend), *Cornus sanguinea*, *Fraxinus excelsior* (nur vereinzelt), *Sambucus nigra* (Indigenat vielfach zweifelhaft), *Viburnum opulus* (bei Memel seltener), *Lonicera xylosteum* (in Schleswig-Holstein nur im südlichen Gebiet anscheinend spontan, aber hier viel seltener als *L. periclymenum*; im nordöstlichsten Ostpreußen selten und stellenweise fehlend).

Die nachfolgende Gruppe ist ziemlich ungleich verbreitet; viele ihrer Glieder finden im Gebiet West- oder Ostgrenzen:

Salix dasyclados zuweilen auch in Küstenwäldern auftretend; westlich der Weichsel im Küstengebiet kaum urwüchsig, sondern überall angepflanzt (z. B. auf Dünen bei Leba, Kolberg!!).

Populus alba spontan nur in dem von der Weichsel beeinflußten Küstengebiet; hier in sehr starken Exemplaren (z. B. im Dünenwald bei Bohnsack); häufig reichlicher Stockausschlag[3]).

(*Betula humilis* meist auf Flachmooren; in der Nähe der Küste aber nur bei Memel, Putzig [an der pommersch-westpreußischen Grenze], auf Wollin,

---

[1]) Der östlichste bekannte Standort ist nach FOCKE (1904) der Kiefernwald bei Schwarzort.

[2]) *Tilia platyphyllos* vielleicht in Mecklenburg in Nähe der Küste einheimisch.

[3]) *Populus nigra* dürfte im Gebiet östlich der Weichsel zuweilen spontan sein (z. B. auf der Danziger Binnennehrung).

in Neuvorpommern verschiedentlich, aber in einiger Entfernung von der Küste; das gleiche gilt von den mecklenburgischen Standorten.)

Alnus incana wahrscheinlich nur in dem Gebiet östlich der Oder als (anscheinend) urwüchsiger Baum vorkommend; für Neuvorpommern schon sehr zweifelhaft; denn auch Marsson (1869) schreibt: „Ursprünglich nicht wild". Aber auch in ihrem östlichen Verbreitungsbezirk erscheint mir ihr Indigenat für weite Gebiete sehr zweifelhaft.

Ulmus pedunculata an der schleswig-holsteinschen Küste anscheinend urwüchsig, fehlend in Mecklenburg und Neuvorpommern; weiter östlich sehr vereinzelt und bezüglich des Indigenats oft zweifelhaft, wenigstens gilt dieses für die Küstenlandschaften; in Ostpreußen spontan.

U. campestris in Schleswig-Holstein nur angepflanzt; in Mecklenburg und Neuvorpommern anscheinend spontan, dann weiten Gebieten fehlend und meist angepflanzt, im westpreußischen Küstengebiet nur bei Danzig, in Ostpreußen spontan.

U. scabra in der Nähe der Küste nur in Schleswig-Holstein, hier aber nicht selten, sogar auf Steilufern des öfteren; im Binnenlande zuweilen häufiger.

Rubus sulcatus westlich bis zur Odermündung; östlichster Standort bei Danzig; die von mir hier gesammelten Exemplare sind nicht typisch.

R. nitidus nur bei Flensburg und Lübeck.

R. hypomaleucos anscheinend nur in Schleswig-Holstein und im nordwestlichen Mecklenburg.

R. rhamnifolius nur auf Alsen: Rasse *R. Lindbergii* nur bei Hadersleben, dann bei Rostock und Wolgast.

R. maassii B) R. pulcherrimus nur im östlichen Schleswig bei Glücksburg, wahrscheinlich nördlich-atlantische Unterart (die Leitart bei Ahrensböck in Holstein).

R. vulgaris B. R. semleri nach Focke (1904) ziemlich häufige Waldpflanze in Schleswig-Holstein.

R. thyrsoideus nach Osten zu allmählich seltener werdend; östlichster Standort bei Elbing; hier neuerdings nicht mehr gefunden. Die Unterarten *R. thyrsanthus* und *R. candicans* scheinen ziemlich ungleichmäßig im Gebiet verteilt zu sein; die letztere, die die Weichsel an der Küste nicht mehr überschreitet, ist die westliche, die andere die östlichere Form.

R. gelertii nur im nordöstlichen Schleswig: vielleicht endemisch?

R. villicaulis in Schleswig-Holstein, Mecklenburg und Vorpommern nicht selten, zuweilen häufig; östlich der Oder sehr zerstreut bis Jershöft; Unterart *R. langei* in Ostschleswig, seltener in Holstein.

R. hedycarpus Unterart *R. godronii* (= *R. argentatus* P. J. Müller) nur bei Lübeck.

R. rhombifolius selten und nur bei Hadersleben und Glücksburg.

R. gratus, anscheinend nur in Schleswig-Holstein; Unterart *R. sciaphilus* häufig im Osten von Schleswig-Holstein südwärts bis Bordesholm.

R. macrophyllus, im Nordwesten und Westen bis Rügen zerstreut; dann plötzlich selten werdend; östlichster Standort bei Kahlberg auf der Frischen Nehrung; Unterart *R. danicus* nur in Schleswig-Holstein von Flensburg bis Kiel.

R. silvaticus nur in Schleswig-Holstein bis Angeln.

R. arrhenii zerstreut in Schleswig-Holstein; auch auf Steilküsten.

R. sprengelii zerstreut von der dänischen Grenze bis zur Weichselmündung; dann noch verschiedentlich auf der Frischen Nehrung bis Schmergrube.

R. cimbricus Apenrade bis Bordesholm, bei Lübeck, auch am Strande, in Gebüschen und auf Strandabhängen.

R. egregius nur in Ostschleswig.

R. mucronatus im nordöstlichen Schleswig bis zur Schlei, noch bei Lübeck; atlantische Art.

R. drejeri an der schleswig-holsteinschen Ostküste bis Plön und Ahrensbök.

R. vestitus an der schleswig-holsteinschen Ostküste nicht selten; in Mecklenburg die Küste nicht erreichend.

R. pyramidalis, zerstreut bis Rügenwalde, dann an der Küste ganz plötzlich verschwindend.

R. rudis, zerstreut von Angeln bis zum westlichen Mecklenburg.

R. radula im westlichen Gebiet zerstreut bis zur Weichselmündung.

(*R. babingtonii* bisher nur um Flensburg [nach FOCKE]; PRAHL führt diese englische Art nicht auf.)

R. pallidus im westlichen Gebiet bis Stettin.

R. foliosus Rasse *saltuum* nur in Angeln.

R. apiculatus nach PRAHL (1907) nur bei Kiel; Unterart *R. conothyrsos* nur bei Lübeck.

R. badius nur in Angeln und bei Kiel.

R. koehleri in Holstein sehr selten; in Mecklenburg und Pommern sehr zerstreut bis selten; marine Ostgrenze im Kreise Putzig; dann erst wieder in den Buchenbezirken der Kreise Pr. Holland und Mohrungen vorkommend.

R. serpens nur im südlichen Schleswig.

R. maximus sicher bisher nur auf Usedom und bei Wolgast; nordatlantisch.

R. nemorosus zerstreut; in Pommern östlich der Oder sehr zerstreut; in Westpreußen in Nähe der Küste nicht beobachtet.

R. laschii B) R. gothicus nach FOCKE in Schleswig-Holstein bis Ostpreußen. Ich habe den *Rubus* in Ost- und Westpreußen in Nähe der Küste nicht gesehen und in Westpreußen nur einmal bei Thorn gesammelt und glaube, daß er im west- und ostpreußischen Küstengebiet sicher fehlt.

R. wahlbergii nach FOCKE in Schleswig-Holstein nicht selten; in Mecklenburg; aber sicher in Hinterpommern (Kreis Lauenburg und an der

westpreußischen Küste[1]); ferner in Ostpreußen in den Kreisen Heiligenbeil und Fischhausen.

(Die *Rubus*-Arten wurden deshalb so eingehend behandelt, weil sie uns mit am besten die große Verwandtschaft des schleswig-holsteinschen Florengebietes mit dem des nordwestdeutschen Tieflandes und demjenigen der nordatlantischen Länder zeigen).

Rosa coriifolia sehr sparsam im östlichen Schleswig-Holstein (var. *cimbrica*); sehr selten in Mecklenburg; in West- und Ostpreußen selten in Nähe der Küste.

R. tomentella in Nähe der Küste nur bei Hadersleben.

R. pomifera anscheinend an der ostpreußischen Küste im Kreise Fischhausen spontan; in Westpreußen und den anderen Gebieten sicher nur verwildert.

R. mollis im Osten von Schleswig-Holstein sehr zerstreut, in Mecklenburg auf Dünen bei Warnemünde; bei Rostock; in Pommern nur bei Stettin; in Westpreußen in Küstennähe im Nawitztal bei Danzig; in Ostpreußen im Kreise Memel des öftern.

R. dumetorum von der dänischen Grenze bis Neuhäuser im Samlande.

R. agrestis nur auf Usedom.

R. glauca anscheinend nur in Schleswig-Holstein, Hinterpommern, West- und Ostpreußen.

R. micrantha nur auf der Westerplatte bei Danzig.

Acer campestre in Schleswig in den Wäldern und Knicks des östlichen Gebietes bis Angeln und auf Alsen nicht selten; auch in Mecklenburg zuweilen in Nähe der Küste; dann noch in Vorpommern; weiterhin der Küste fehlend.

Lonicera periclymenum an der ganzen Küste bis Kolberg häufig, dann nach Osten abnehmend, aber noch bei Rügenwalde, Leba, Putzig, auf Hela und östlich von Danzig selten auf der Frischen Nehrung bis Pröbbernau. Da die Beeren des Strauches von Vögeln gern angenommen werden, ist seine östliche Verbreitung erklärlich.

Das Waldgebiet der deutschen Ostseeküste ließe sich am zweckmäßigsten nach der pflanzengeographischen Verbreitung seiner Waldbäume gliedern:

1. in eine **Fichtenzone,** die bis zur relativen Westgrenze der *Picea excelsa* bei Elbing reicht,
2. in eine **Kiefernzone,** die das Gebiet der ersten einschließt und sich bis Rostock hinzieht,
3. in eine **Buchenzone,** die von Westen durch das Kieferngebiet geht, mit den westlichen Vorkommen von *Picea excelsa* zusammentrifft und in der Brandenburger Heide südwestlich von Königsberg ihren Abschluß findet. — Sämtliche Zonen greifen also ineinander über.

[1]) Die hier gesammelten Exemplare stimmen mit den schwedischen völlig überein.

Die Behandlung der drei Hauptformationen unserer Küstenflora zeigt, daß es ungemein schwierig ist, kleinere Gebiete (und als ein solches darf die deutsche Ostseeküste in pflanzengeographischem Sinne doch nur aufgefaßt werden) zu gliedern. Aus dem Auftreten oder Fehlen einer Art oder auch mehrerer Arten kann man allein nicht Pflanzenbezirke konstruieren — wie es neuerlich geschehen ist (Hoeck 1910). Vielmehr muß die Formationsbiologie zu ihrem Rechte kommen. — Sie lehrt uns in ihre Anwendung auf die Flora der deutsch-baltischen Küstenländer, daß nur die Gebiete des Ostens und die des Westens einen auffallenden Gegensatz bekunden, einen Gegensatz, von dem ich bereits früher sagte, daß er durch zahlreiche Übergänge im Gesamtgebiet überbrückt wurde, und diese Übergänge lassen sich durch keinen statistischen Schematismus beseitigen.

V. Beiträge zur Biologie der Küstenpflanzen.

Die Arbeiten von Kearney (1904), Massart (1907 bis 1909) und Warming (1897) haben gezeigt, daß an den Meeresgestaden zwei große Vereinsklassen vorherrschen, die ich in meinen Vegetationsverhältnissen der westpreußischen Ostseeküste, ohne allerdings die Veröffentlichungen der genannten Forscher zu kennen, als (maritime) Halophyten und maritime Psammophyten kennzeichnete. Während die ersten den Strand und die Strandwiesen besiedeln, viele von ihnen auf den pseudomarinen Salzstellen und an den Soolen des Binnenlandes wiederkehren, sind die anderen in der Hauptsache Bewohner der Dünen und mischen sich hier mit Arten der kontinentalen Sandfelder, die nicht selten maritime Formen erzeugen.

Da ich, wie gesagt, Kearneys, Massarts und Warmings einschlägige Arbeiten erst vor kurzem kennen lernte, dürfte es sich empfehlen, meine eigenen Erfahrungen ohne Berücksichtigung der genannten Veröffentlichungen darzustellen. In der Abhandlung von Schulz über die „Verbreitung der halophilen Phanerogamen in Mitteleuropa nördlich der Alpen" war es mir aufgefallen, daß *Juncus balticus, Lathyrus maritimus, Eryngium maritimum* als zweifellose obligate Halophyten aufgefaßt werden und *Corispermum intermedium* und *Linaria odora* als zweifelhafte Salzpflanzen gelten. Auf meinen zahlreichen Exkursionen in unseren östlichen Dünenlandschaften hatte ich mich davon überzeugt, daß das Wasser der Teiche und Tümpel in Dünentälern nur dann salzig schmeckt, wenn sie in der Nähe der Mündungen von Flüssen oder Strömen liegen. Eine Pumpe, deren Rohr gelegentlich des Baues einer Waldhalle bei Steegen (Danziger Nehrung) am Fuße der hohen Düne in den Dünensand eingetrieben wurde, lieferte wohlschmeckendes Wasser.

In der Folge unterzog ich Dünensande verschiedener Gebiete der deutschen Ostseeküste der Chlorprobe, deren Ergebnisse meinen Erwartungen völlig entsprachen. Triebsandproben, Sande von den ost- und westpreußischen Wander-

dünen, die sowohl dem Fuße als auch dem Kamm der Dünenzüge entnommen waren, zeigten, gleichgültig, ob sie von der Oberfläche oder aus einer Tiefe von 0,50 bis 1,00 m stammten, keine bemerkenswerten Chlorspuren. Das gleiche gilt für die Meeresdünen; auch hier gelang es mir nicht, selbst in den in 1 m Tiefe gewonnenen Sanden Spuren von Chlor nachzuweisen. Selbst die Sohlen der Dünentäler sind chlorfrei. Die Dünensande von Kolberg, Warnemünde, der Insel Poel und von Kiel, die ich der Güte meiner Kollegen Roemer-Polzin in Pommern, Hahn in Neukloster in Mecklenburg und Christiansen-Kiel verdankte, zeigten bei der Chlorprobe dasselbe Verhalten. Sande vom Winter- und Sommerstrande wurden durch starke Trübung, die von Kolberg und Kiel sogar durch starken Niederschlag gekennzeichnet[1]). An den Sanden vom Pasewarker Strande (Danziger Nehrung) beobachtete ich, daß Trübung und Niederschlag mit der Strandnähe zunehmen, daß aber diese Zunahme in der Tiefe nur auf dem Winter- und Sommerstrande nachweisbar ist.

Diesen Tatsachen kann bereits entnommen werden, daß die Dünenpflanzen erhebliche Chlormengen nicht ansammeln dürften, trotzdem bekanntlich viele von ihnen ein tief in das Erdreich dringendes Wurzelsystem besitzen. Um aber einen vollgültigen Beweis dafür zu erhalten, wurden eine Anzahl Halophyten und Psammophyten, die an der Küste gesammelt waren, nach der von König (1898) angegebenen Methode verascht und auf Chlor untersucht. Diese chemischen Arbeiten durfte ich in der landwirtschaftlichen Versuchsstation zu Danzig mit gütiger Erlaubnis ihres Dirigenten, Herrn Professor Dr. Schmöger, und mit freundlicher Unterstützung des ersten chemischen Assistenten Herrn Dr. von Wissel ausführen[2]). Die Ergebnisse seien nachstehend tabellarisch gebracht: (Den Namen der Halophyten ist ein Stern (*) vorgesetzt).

Name der veraschten Pflanze	Standort	Reinasche in %	Chlor in der Reinasche %	Chlor in der Pflanzensubstanz %	Sammelzeit
Anthyllis vulneraria subsp. *maritima*	Meeresdüne von Pasewark (Danz. Nehrg.)	23,51	0,77	0,18	19. Sept. 09
* *Apium graveolens*	Meeresufer an der Devinschen Bucht bei Stralsund	10,10	15,94	1,61	23. Aug. 09

1) Die niedrigen Meeresdünen des Westens, die zuweilen überflutet werden, besitzen NaCl in wechselnden Mengen.

2) Beim Zerschneiden der Pflanzen wurde darauf geachtet, daß möglichst vollständige Exemplare in gleicher Menge zum Zermahlen kamen, damit ein guter Durchnitt erhalten wurde. Bekanntlich ist der Chlor-Gehalt in den einzelnen Teilen der Pflanze sehr schwankend.

Name der veraschten Pflanze	Standort	Rein-asche in %	Chlor in der Rein-asche %	Chlor in der Pflanzen-substanz %	Sammelzeit
* *Artemisia maritima* fr. *salina*	Aaroe (Dr. PRAHL leg.)	9,70	13,00	1,26	Anf. Sept. 10
* *Atropis distans* v. *intermedia*	Am Sasp. See b. Danzig	18,03	11,09	2,03	29. Sept. 10
* *A. maritima*	Heiligenhafen (Dr. PRAHL leg.)	12,40	15,65	1,94	Anf. Sept. 10
* *Cakile maritima*	Winterstrand b. Pasewark	23,95	5,80	1,39	19. Sept. 10
* *Calamagrostis baltica*	Strand b. Nickelswalde (Danziger Nehrung)	6,10	4,26	0,26	14. Aug. 10
* *Carex extensa*	Salinenboden bei Kolberg (RÖMER leg.)	12,30	17,81	2,19	Anf. Okt. 10
Corispermum intermedium	Frische Nehrung bei Schmergrube v. der Meeresdüne	16,43	1,77	0,29	13. Okt. 10
* *Crambe maritima*[1])	Heiligenhafen (Dr. PRAHL leg.)	16,10	14,66	2,36	Anf. Sept. 10
Eryngium maritimum	Meeresdüne b. Junkeracker (Danziger Nehrung)	18,69	3,0	0,56	19. Sept. 10
Juncus balticus	Strand b. Nickelswalde (Danziger Nehrung)	4,90	1,63	0,08	10. Okt. 10[2])
Linaria odora	Meeresdüne bei Pasewark	17,07	0,53	0,09	19. Sept. 10
* *Lotus corniculatus* var. *tenuifolia*	Strandwiese bei Kiel (CHRISTIANSEN leg.)	6,40	23,12	1,48	Ende Aug. 10
* *Matricaria inodora* var. *maritima*	Strand bei Kiel (CHRISTIANSEN leg.)	21,30	5,16	1,10	Ende Aug. 10
* *Plantago maritima*	Strand bei Stralsund	27,6	12,21	3,37	23. Aug. 09
* *Ruppia maritima* fr. *rostellata*	Putziger Wiek	15,7	9,43	1,48	14. Sept. 09

[1]) *Crambe maritima* gedeiht mit Vorliebe auf den niedrigen Meeresdünen, die Cl in nachweisbaren Mengen enthalten, kann aber auch, wie auf Hiddensoe, auf salzärmeren Plätzen gedeihen.

[2]) Der Standort lag in Nähe eines Strandteiches.

Name der veraschten Pflanze	Standort	Rein-asche in %	Chlor in der Rein-asche %	Chlor in der Pflanzen-substanz %	Sammelzeit
* *Salicornia herbacea*	Salinenboden bei Kolberg (FR. RÖMER leg.)	23,7	34,13	8,09	Anf. Okt. 10
* *Salsola kali* fr. *polysarca*	Winterstrand bei Nickelswalde	28,68	5,47	1,57	19. Sept. 09
Salsola kali fr. *tragus*	Strand bei Oxhöft	23,2	3,36	0,78	15. Aug. 10
Salsola kali var. *tenuifolia*	Graue Düne b. Steegen	13,3	2,33	0,31	26. Aug. 10

Anthyllis vulneraria subsp. *maritima, Calamagrostis baltica, Corispermum intermedium, Juncus balticus, Linaria odora* und *Salsola kali* var. *tenuifolia* unterscheiden sich durch ihren Gehalt an Cl nicht von den meisten Binnenlandspflanzen. Noch wichtiger erscheint es mir, daß sie und die später genannten Arten salzhaltige Plätze meiden. Ein instruktives Beispiel bot dafür *Juncus balticus* an dem Strandteiche bei Nickelswalde. Hier werden die in der Höhe des Wasserspiegels gelegenen Bodenschichten in der näheren Umgebung des Teiches von brackigen Wässern durchsickert. *Juncus balticus,* dessen Grundachse nach WARMING, den Feuchtigkeits- und Durchlüftungsverhältnissen entsprechend, bald flacher und tiefer steigt, dringt mit seinen Wurzeln bis zu dem salzhaltigen Erdreich. So bald sich im Boden eine merkliche Chloranreicherung vollzieht, wandert die Grundachse der jüngeren Triebe nach oben[1]). Dieses Emporwachsen der Grundachsen konnte ich auch dadurch erzeugen, daß ich die Pflanze in 5-tägigen Zwischenräumen mit Seewasser begoß[2]). Versuche, die darauf hinzielten, *Corispermum intermedium, C. marschallii, Anthyllis vulneraria* subsp. *maritima, Lathyrus maritimus* und *Linaria odora* auf salzhaltigen Sanden anzusiedeln, sind mir bislang trotz Beachtung aller Vorsichtsmaßregeln vollkommen mißlungen.

Von verschiedener Seite ist darauf hingewiesen, daß die durch die Luft auf die Dünen und Strandabhänge hingeführten Salzpartikel Verhältnisse schaffen können, die die sogenannten „halophilen Arten" begünstigen. Diese Annahme kommt aber für den weitaus größten Teil der Ostsee nicht in Betracht, wovon mich eine Anzahl Chlorproben überzeugten. Würde dieses nicht der Fall sein, so wäre auch nicht die Baumvegetation an der Küste so stark ausgebildet, als es der Fall ist.

1) Die Sande der verschiedenen Schichten wurden auf Chlor untersucht.

2) Die Beobachtungsdauer währte ungefähr drei Monate.

Einige maritime Psammophyten können einen gewissen Salzgehalt ertragen und speichern dann mehr Cl auf, als die Individuen derselben Art auf den Dünen. Während *Eryngium maritimum*[1]) der Tabelle, das von der Meeresdüne stammte, in der Pflanzensubstanz 0,56% Cl aufwies, zeigte ein anderes, das unfern des Winterstrandes bei Adlershorst gedieh, 0,93% Cl. (Daß die Höhe des Cl-Gehalts mancher Pflanzen in hohem Grade von dem Standorte abhängig ist, ergeben bereits die Aschenanalysen von WOLFF (1871 bis 1880).

GRAEBNER (1910) weist unter Berücksichtigung eines Versuches von OTTO, der feststellte, daß Pflanzen bei Salzzusatz rote Triebspitzen entwickeln, darauf hin, daß man ähnliches auch in den Dünen bei den beigemischten Pflanzen beobachten kann. Diese Bemerkung würde in einem ganz anderen Lichte erscheinen, wenn angegeben wäre, wann die Anthocyanbildung wahrgenommen sei. Die Bedeutung des Anthocyans für die Herabsetzung der Assimilation ist noch lange nicht geklärt, wohl aber ist es Tatsache, daß starke Belichtung und niedrige Temperaturen mit zur Anthocyanbildung beitragen können[2]). So zeigt in den Gartenbeeten *Viola tricolor hortensis* im Frühjahre nicht selten rotgefärbte Stengel und Blätter. Auf den Dünen sind die Triebspitzen von *Viola tricolor* var. *maritima, Artemisia campestris* var. *sericea* u. a. zu Beginn der Vegetationsperiode rötlich gefärbt. Sollten hier nicht Temperatur-Verhältnisse die Entstehung des Pigments veranlassen? *Hieracium magyaricum*, das zufällig auf Meeresdünen bei Schiewenhorst (Danziger Niederung) gedieh, zeigte sich im Herbste in tiefrotem Laubschmucke. Auf den kontinentalen Sandfeldern in Gebieten mit starken Temperatur-Extremen ist beispielsweise die Anthocyanbildung im Frühjahre keine seltene Erscheinung.

Nach meinen Beobachtungen glaube ich annehmen zu müssen, daß die Dünenvegetation lediglich psammophilen Charakter trägt, der, wie ABROMEIT (1900), BUCHENAU (1889b) und WARMING (1909) nachgewiesen haben, sich dem der Wüsten- und Steppenpflanzen nähert. Da aber auch die Halophyten verwandte Eigenschaften zeigen, ist vielfach (auch noch in neueren Werken) die Pflanzenwelt der Dünen als halophil bezeichnet worden. Die oberflächliche habituelle und auch die anatomische Ähnlichkeit bedingen nicht immer die gleiche Lebensweise. Das zeigen uns sehr zahlreiche Arten innerhalb derselben Familie: ich erinnere nur an *Juncus maritimus* und *J. balticus*.

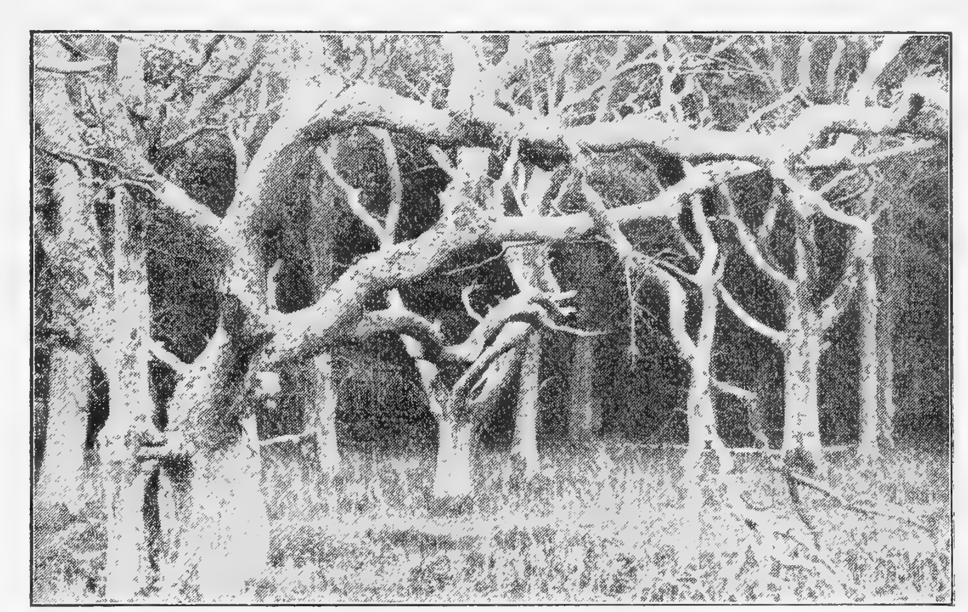
Da wir in ABROMEITS, MASSARTS und WARMINGS Schilderungen, denen GRAEBNER zum größten Teile in seiner zitierten Abhandlung gefolgt ist,

---

[1]) Bekanntlich besitzt nach GILTAY *Eryngium maritimum* im Gegensatz zu *E. campestre* (und auch zu *E. planum* H. Pr.) zwischen Epidermis und Pallisadenschicht eine Lage saftführender Zellen.

[2]) Vgl. BERTHOLD, Untersuchungen zur Physiologie der pflanzlichen Organisation. Leipzig 1904. — KNY, Zur physiologischen Bedeutung des Anthocyans (Atti del Congr. bot. internaz. 1894.) — MEZ, Neue Untersuchungen über das Erfrieren eisbeständiger Pflanzen (Flora Bd. 94, 1905). — PFEFFER, Pflanzenphysiologie Bd. II. Leipzig 1904. pg. 313). — TISCHLER, Über die Beziehungen der Anthocyanbildung zur Winterhärte der Pflanzen (Beihefte zum Bot. Centralblatt, Bd. XVIII, Abt. I, Heft 3) 1905.

ausgezeichnete Darstellungen über die Biologie der Dünenpflanzen besitzen, glaube ich davon absehen zu können, nochmals eine zusammenhängende Betrachtung der Lebensverhältnisse dieser Gruppe zu geben, eine Betrachtung in Sonderheit über ihre Fähigkeit, aus dem Flugsande emporzuwachsen und sich im Flugsande festzuhalten. Nur einige durch das Klima bedingte Erscheinungen seien in aller Kürze gestreift: Nach meinen Wahrnehmungen scheinen an der Ostseeküste die rein mechanischen Wirkungen des Windes, auf die ich noch später zurückkomme, die physiologischen, die sich bekanntlich in der Verstärkung der Transspiration bemerkbar machen, bei weitem zu überwiegen. Und auch die mechanischen Einflüsse des Windes beschränken sich in der Hauptsache auf Bäume und Sträucher; denn selten sieht man, wie auch WARMING bemerkt, beschädigte Dünenpflanzen. Daß die physiologische Wirkung starker Luftbewegungen seltener wahrgenommen wird, ist durch die zahlreichen Anpassungserscheinungen der Küstenpflanzen begründet.



F. Reinke phot.

Abb. 14. Gespensterwald bei Warnemünde[1]). (Mechanische Einwirkung des Windes.)

Die Mehrzahl der Dünenpflanzen zeichnet sich durch niedrigen Wuchs aus, und auch rankende Pflanzen, wie *Lathyrus maritimus*, schmiegen sich eng an den Boden an. Wie manche mechanische Eigenschaften, so verschwinden auch diese, sobald sich die ökologischen Verhältnisse ändern. *Lathyrus maritimus* rankt im Hippophaëtum; auf Dünen bei Sarkau erreichen die an Bergkiefern emporkletternden Individuen dieses *Lathyrus* eine Höhe von 1,70 m. Andererseits passen sich aber auch Binnenlandpflanzen den in den Dünen gegebenen Lebensbedingungen recht schnell an. Besonders augenfällig waren zwei Rosettenpflanzen bei Swinemünde: *Capsella bursa pastoris* und *Arabis arenosa*, deren dicht an den Boden gedrückte Blattrosetten eine Unzahl Blätter und nur relativ kurze Stengel entwickelt hatten (vgl. Abb. 15). *Arabis arenosa* zeichnete sich durch eine erheblich stärkere und borstigere Behaarung aus, als sie die Binnenlandpflanzen derselben Art besitzen. *Capsella bursa pastoris*

[1]) Die Abbildungen „Gespensterwald bei Warnemünde", „Dünenburg bei Warnemünde" und „Torfstich im großen Moor bei Warnemünde" sind Reproduktionen von Ansichtskarten aus dem Verlage von W. BARTELMANN in Rostock. Ich erlaube mir, Herrn BARTELMANN meinen verbindlichsten Dank dafür zu entbieten, daß er die Wiedergabe der ebenso schönen wie bezeichnenden Abbildungen gestattete.

wurde durch dicke, fleischige Blätter und eine außergewöhnlich starke Cuticula charakterisiert. Auf der Frischen Nehrung habe ich seit Jahren das Verhalten der in die Dünengebiete verschleppten Binnenlandspflanzen beobachtet und einige der abgeänderten Formen in Kultur genommen[1]). Ein schmalblättriges *Chenopodium polyspermum* wurde wieder breitblättrig; *Polygonum aviculare* verlor die in den Dünen erworbene Succulenz des Rindenparenchyms; *P. persicaria* büßte in der Gartenerde ein gut Teil der lederartigen Konsistenz und der übermäßig starken Behaarung seiner Blätter ein; *Bromus mollis* behielt seine Rollblätter nur an sonnigen und trocknen Plätzen und verlor sie im Schatten der Gartenbäume; Zwergpflanzen von *Cerastium triviale* wurden auf guter Gartenerde recht stattlich. Von echten Dünenpflanzen verkahlten auf Gartenerde *Festuca rubra fr. arenaria* und *Artemisia campestris fr. sericea; Jasione montana* fr. *litoralis* und *Hieracium umbellatum* fr. *dunale* waren auf dem fetten Kulturboden zu stattlichen Pflanzen herangewachsen, die mit ihren Artgenossen auf den Dünen wenig gemein hatten. Meine Versuche, die nicht abgeschlossen sind, zeigen also, daß die Reduktion der Blattfläche bezüglich der Breite, manche Eigenschaften des Rindenparenchyms, die Behaarung und die Wuchsform wenig konstante Merkmale sind. Daß auch Rollblätter unter dem Einfluß konträrer Verhältnisse verschwinden, ist nicht verwunderlich, zumal W. Herrmann (1910) an *Setaria* gezeigt hat, „daß einzelne mechanische Gewebe in der Phylogenie allerjüngsten Datums sind". Wir werden deshalb manche Formen der Dünen als bloße Modifikationen aufzufassen haben.




Arabis arenosa.



Capsella bursa pastoris.

Abb. 15. Rosettenbildung.

Eine ganze Anzahl maritimer Formen erhält sich in der Kultur konstant. Zu ihnen gehören *Anthyllis vulneraria* subsp. *maritima*[2]), *Viola tricolor* var. *maritima* und *Senecio jacobaea* fr. *discoidea.*

[1]) Neuerdings habe ich einige Pflanzen aus den Alluvionen der Weichsel auf die leeseitigen Dünenabhänge bei Pasewark gebracht. Das Ergebnis ist noch abzuwarten.

[2]) Die Angabe im 29. Bericht des westpreußischen Bot.-Zool. Vereins pg. 80, daß auch *Anthyllis vulneraria* subsp. *maritima* abändert, ist irrtümlich. Auf den Dünen der Danziger Nehrung bei Bohnsack, woselbst ich *Anthyllis*-Samen eingesammelt hatte, gedeihen sowohl *A. vulneraria* in einer behaarten Form, als auch *A. maritima.* Da es mir nie mehr gelungen ist, die maritime Unterart auf die Stammform zurückzuführen, nehme ich an, daß beide Pflanzen verwechselt worden sind.

Nach den Lebensverhältnissen, der systematischen Bewertung und der geographischen Verbreitung können auf den Dünen folgende Gruppen unterschieden werden:

1. maritime Psammophyten mit Artwert:
   a) maritime Psammophyten, die nur an chlorarmen oder freien Plätzen gedeihen (z. B. *Corispermum intermedium*),
   b) maritime Psammophyten, die geringe Chlormengen ihrer Wohnplätze ertragen können (z. B. *Eryngium maritimum*);
2. maritime Psammophyten, die im Binnenlande Parallelformen besitzen:
   a) konstante Formen (z. B. *Anthyllis vulneraria* subsp. *maritima*),
   b) Modifikationen (z. B. *Festuca rubra* fr. *arenaria*);
3. Arten und Formen, die auch auf den Sandfeldern des Binnenlandes wiederkehren (z. B. *Linaria vulgaris* und *Viola canina fr. lancifolia*). (Viele von ihnen ändern an der Küste ab; vgl. darüber meine Untersuchungen und die Beobachtung Abromeits, daß *Linaria vulgaris* in der Dünenform dickere und blaubereifte Blätter besitzt).

Aber auch die unter 1a) genannten maritimen Psammophyten besiedeln im Gelände vorzugsweise die chlorarmen Standorte. In einigen Fällen, in denen zeitweise starke Überflutungen ihrer Standorte durch Meereswellen beobachtet wurden, konnte bei den davon betroffenen Exemplaren (*Hordeum arenarium*) mikroskopisch Plasmolyse nachgewiesen werden.

Diese kurzen Bemerkungen führen uns in einen anderen großen Pflanzenverein der Küste ein, in den der Halophyten. Ich übergehe jene Versuche von Schimper, Stahl und Rosenberg und die sich daran knüpfenden Theorien und wende mich gleich anderen Verhältnissen in der Lebensgeschichte der Halophyten zu, denen ich durch Kulturversuche nachgegangen bin. Laus (1907) schreibt in seiner schönen Arbeit über die halophile Vegetation des südlichen Mährens: „Aber selbst die echten Salzpflanzen, die auf keinem Salzboden fehlen, können unter Umständen auch auf einem Boden gedeihen, der von Salzen nur die normale Menge enthält, ein Beweis, daß das Salz zu ihrem Fortkommen nicht unbedingt notwendig ist. Diese Pflanzen kommen auf dem Salzboden wohl in erster Linie deshalb vor, weil andere Arten ihn völlig meiden, während die Halophyten infolge ihrer Anpassung und bei dem Mangel jedweder Konkurrenz hier üppig gedeihen können“. Diese Anschauung wird gegenwärtig von vielen Seiten geteilt, und so plausibel sie auch klingen mag, sie scheint mir dennoch nicht das ökologische Standortsgeheimnis der Halophyten zu lüften. Selbst Graebners Angabe, daß sich die Salzpflanzen in den botanischen Gärten alle ohne Salz kultivieren lassen, ist unter Bezugnahme auf die Ausführungen Bricks (1888) nicht beweiskräftig. Brick führt in seiner Abhandlung, die neben anderen Vorzügen auch den Vorzug einer sorgfältigen kritischen Literaturzusammenstellung (bis zum Jahre 1888) aufweist, im Hinblick auf die abweichenden Resultate, die Kulturversuche ergaben, aus: „Man sieht also, wie verschieden sich die Pflanzen verhalten und wie widersprechend daher die Resultate sind.

Es ist dies aber kein Wunder, wenn man bedenkt, daß sie in den verschiedenst zusammengesetzten Gartenböden kultiviert worden sind, bei welchen natürlich die Ergebnisse äußerst verschieden ausfallen müssen". Es wird also notwendig sein, daß der für Kulturzwecke verwandte Boden mindestens auf seinen Clor-Gehalt untersucht wird, falls nicht doch die Pflanzen „in einem einheitlichen, chemisch genau bekannten Medium, einer Nährlösung" gezogen werden.

Meine Versuche führte ich zwei Jahre hindurch in Freienhuben auf nicht beschattetem sandigem Lehm aus, der keine nachweisbaren Chlorspuren zeigt. Kultiviert wurden *Suaeda maritima, Salsola kali* var. *polysarca,* — fr. *tragus,* — fr. *tenuifolia, Salicornia herbacea* fr. *stricta* und *Cakile maritima,* also durchweg einjährige Sommerpflanzen. Diese Arten und Formen zeigten auf dem neuen Substrat ein ganz verschiedenes Verhalten: *Suaeda maritima* blieb hinfällig und kam nicht zur Blüte; das gleiche galt für *Salicornia herbacea; Salsola kali* fr. *polysarca* blieb zwar auch schlaff und zeigte einige habituelle Abänderungen, gelangte aber zur Fruchtentwickelung; die Früchte erwiesen sich in beiden Jahren nicht als keimfähig; die andern *Salsola*-Formen gediehen vorzüglich, desgleichen auch *Cakile maritima.* Zu ähnlichen Ergebnissen ist auch FOCKE (1874) gelangt. Allerdings konnte er auch *Salsola kali* (Angabe der fr. fehlt; ob var. *polysarca?*) ohne Zusatz von NaCl kultivieren.

Im Hinblick auf diese Ergebnisse wäre es sehr interessant zu erfahren, ob *Salicornia* und *Suaeda* auf Böden von normaler Zusammensetzung jemals gut entwickelte Samen geliefert haben. Ich glaube, daß die genannten Arten und wahrscheinlich noch eine Anzahl anderer Halophyten sich in so hohem Maße an die durch das Salz gegebenen Lebensverhältnisse angepaßt haben, daß ihr Aussterben an salzarmen Standorten sich auch dann vollziehen würde, wenn die Konkurrenz der neueinwandernden Arten nicht in Betracht käme. Es scheint mir wahrscheinlich, daß bei den phylogenetisch wohl recht alten Arten auch die Vererbung erworbener Eigenschaften mitspricht. (Meine späteren Untersuchungen sollen von diesem Gesichtspunkte ausgehen.) Einen vielleicht scheinbaren Widerspruch bilden die Untersuchungen von LESAGE und das gemeinsame Auftreten von Halophyten und sogen. „süßen" Arten am Strande. LESAGE hat zu seinen Experimenten *Pisum sativum, Linum grandiflorum*[1]), *Lepidium sativum* und *Raphanus sativa,* von denen drei allgemein kultiviert werden, verwandt; Kulturpflanzen sammeln aber im allgemeinen relativ hohe Chlor-Mengen an, und von *Pisum sativum*[2]), *Lepidium sativum* und *Raphanus*

---

1) Die Gattung *Linum* besitzt in Mitteleuropa bekanntlich eine halophytische Art, das *Linum maritimum.* Überhaupt scheinen Angehörige solcher Familien, die obligate Halophyten aufweisen, des öftern auch an salzreichen Plätzen zu gedeihen. Eine für die Entwickelungsgeschichte gewiß bedeutungsvolle Tatsache. — *Linum usitatissimum* weist nach WOLFFs Aschenanalysen bis 17,60 % Cl in der Reinasche auf.

2) Erbsenstroh (*Pisum sativum*) kann nach WOLFF bis 16,16 % Cl in der Reinasche enthalten, die ganze Pflanze dagegen 5,15 %; das Radieschen besitzt nach WOLFF in der Rübe bis 9,61 %, in den Blättern bis 15,42 % Cl in der Reinasche.

sativa gilt dieses besonders[1]). Salz ist also in der Physiologie dieser Pflanzen kein neuer Faktor, und es ist durchaus kein so auffälliges Ergebnis, wenn durch erhöhte Beigabe von Salz Modifikationen erzeugt werden, die in der Anlage vorhanden sind[2]). Und nun noch die Begleitflora der Salzpflanzen[3])! — Auf mäßig salzhaltigen Plätzen finden sich u. a. Vertreter aus den Gattungen *Agrostis, Poa, Festuca, Triticum* ein. Ihnen allen ist Salz kein unbekannter Stoff. Das Auftreten von Ruderalpflanzen in der Gesellschaft obligater Halophyten ist noch weit weniger befremdend, zumal schon seit langem bekannt ist, daß auch andere Salze in ihrer Wirkung auf Pflanzenbau und Pflanzenleben der Wirkung des NaCl völlig gleichen. Auffällig bleibt es, daß einige Gewächse ein großes Akkomodationsvermögen an die verschiedenartigsten Standorte zeigen, d. h. daß sie sowohl auf chlorarmen als auch auf chlorreicheren Böden fortkommen. Vielfach handelt es sich dann um phylogenetisch jüngere Arten. Ich erinnere nur an *Alopecurus ventricosus* und *Plantago maritima.* Übrigens erscheinen mir die Angaben über das Vorkommen von Salzpflanzen an salzfreien Standorten stark übertrieben. Haben die betreffenden Beobachter immer sich durch Chlorproben von der Abwesenheit des Salzes überzeugt? Und wie leicht man sich durch eine oberflächliche Beurteilung täuschen lassen kann, das habe ich auf meinen Exkursionen des öfteren erfahren.

Unter allen Halophyten besitzen zwei mit maritimer Verbreitung, *Honckenya peploides* und *Cakile maritima,* die Möglichkeit, sich auch auf salzarmen bis salzfreien Sanden in Gesellschaft von maritimen Psammophyten zu halten. Ihr eigentliches Lebenselement scheint der bewegliche Dünensand zu sein. Bei der Aschenanalyse spiegelt sich der Chlorgehalt ihrer Bodenunterlage deutlich wieder: Pflanzen von *Cakile maritima,* die einer Übergangsdüne bei Pasewark entstammten, wiesen in der Pflanzensubstanz nur 0,62 % Cl auf, während der Salzgehalt bei denen des Strandes bis zu 1,39 % emporschnellte (vgl. die Tabelle).

VI. Schilderung der Formationen.

I. Die Halophytenvereine.

1. Die Meeresflora.

Die Meeresflora der Ostsee hat in den Berichten der „Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel“ (1873/93) eine recht eingehende Bearbeitung gefunden. Dazu kommen noch außer zahlreichen

[1]) *Lepidium sativum* wurde von mir subspontan nur auf salzenreichen Ruderalstellen angetroffen. Die Aschenanalyse von *Lepidium sativum* konnte ich infolge eines Versehens nicht zu Ende führen, jedoch ergab die oberflächliche Untersuchung erhebliche Chlor-Mengen.

[2]) *Lycium* sp., das auch in den Kulturversuchen eine Rolle gespielt hat, ist in den Dörfern eine typische Bewohnerin der Ruderalstellen.

[3]) Auf die Pflanzenarmut der *Salicornia*-Formation wird später hingewiesen werden. *Trifolium pratense,* das in der fr. *microphyllum* auf salzreicheren Plätzen vorkommt, kann in der Reinasche bis 19,70 % Cl enthalten; auch die *Plantago*-Arten sind chlorreich.

kleineren Beiträgen die Veröffentlichungen von CASPARY (1871), FRAUDE (1906), LAKOWITZ (1907) und REINKE (1889). Ich selbst habe nur gelegentlich Algen sammeln können und beschränke mich deshalb darauf, ein Beispiel aus den Formationen der marinen Blütenpflanzen zu geben.

Mit KJELLMANN (1879) unterscheiden wir im Meere eine litorale und eine sublitorale Vegetationszone. Während die eine bei 4 m Tiefe ihre absolute Grenze findet, fällt die untere Begrenzung der andern mit der untern Grenze genügender Lichtwirkung zusammen. Diese aber liegt auch in der Ostsee naturgemäß in verschiedener Tiefe und ist abhängig von ganz lokalen Verhältnissen. Es ist deshalb erklärlich, daß nach LAKOWITZ in der Danziger Bucht der mit Algen bewachsene Boden nur 25 m unter den Wasserspiegel herabreicht, in der westlichen Ostsee nach REINKE erst bei 35 m seine Tiefengrenze findet und daß im östlichen Skagerak noch bei 40 m Tiefe Algen gedeihen können. Die von KJELLMANN unterschiedene, unterhalb 40 m liegende elitorale Region fehlt dem deutschen Ostseegebiet ganz.

Die Zusammensetzung der unterseeischen Floren hängt von den Tiefenverhältnissen ab: Chlorophyceen und Cyanophyceen sind bekanntlich am meisten lichtbedürftig und beherrschen deshalb die litorale Region; Brauntange vermögen erheblich weiter in die Tiefe zu dringen; sie werden hierin von den Rottangen bezüglich der Artzahl noch übertroffen. Die vertikale Verbreitung der Algenformen innerhalb der Danziger Bucht (nach LAKOWITZ) zeigt uns aber, daß in der litoralen Region neben Grün- und Blautangen auch Phaeophyceen und Rhodophyceen vorkommen, daß in der I. Stufe der sublitoralen Zone (4 bis 12 m) außer Brauntangen auch Rot-, Blau- und Grüntange vorhanden sind und daß in der II. Stufe (12 bis 25 m) zwar die Chlorophyceen und Cyanophyceen fast ganz fehlen, die Brauntange aber noch in stattlicher Zahl auftreten. Wir können deshalb nicht gut eine Gliederung nach der Färbung der Algen vornehmen, wie sie z. B. BOLL (1847) durchführt. Zudem kommt noch, daß auf geeignetem Boden vielfach bis zu 10 m Tiefe Seegräser in den Vordergrund des Vegetationsbildes treten. (Vgl. BERTHOLD [1882] und STAHL [1880]).

Die Vegetationsverhältnisse der Putziger Inwiek können wir beispielsweise nach dem Vorherrschen einzelner mariner Phanerogamen in drei Zonen[1]) gliedern:

1. Die *Ruppia maritima*-Zone (0 bis 1,50 m): *Ruppia maritima* subsp. *R. rostellata* bildet wenig geschlossene Rasen. Daneben gedeihen sehr zerstreut *Potamogeton pectinatus* fr. *scoparius* (kleine Kolonien), *P. filiformis* (wenig), *Zannichellia palustris* var. *pedicellata* und *Najas marina* fr. *intermedia*. Von Algen finden sich ein: *Polysiphonia violacea* (von 1 m Tiefe an Steinen und Muscheln), *Hildenbrandia rosea* (auf größeren Steinen) *Ectocarpus litoralis*, *Tolypella nidifica*, *Enteromorpha intestinalis*, *E. crinita*, *Gloeotrichia natans*, *Rivularia* sp. u. a. Selten gesellen sich Chara-Arten dieser Gemeinschaft bei.

---

1) Aber auch das Auftreten dieser Zonen ist oftmals ganz lokal.

2. Die *Potamogeton pectinatus* var. *zosteraceus*-Zone (1,5 bis 4,00) hat eine mehr örtliche Verbreitung. In ihr bildet der seegrasähnliche *Potamogeton* dichte Bestände. Oft tritt aber auch *P. pectinatus* fr. *scoparius* als Bestandbildner auf. Von ca. 2 m an mischt er sich bereits mit *Zostera marina*[1]) und seiner Rasse *angustifolia*. Mit ihnen zusammen dringt *Potamogeton* bis zu einer Tiefenlage von 5 m vor. Nicht selten schließen sich an diese dichten Matten kleine Bestände von *Zannichellia palustris* an, die ebenfalls noch 5 m unter dem Wasserspiegel vorkommen können. Bis zu 3 m Tiefe vermögen *P. filiformis* und *Najas marina* fr. *intermedia* die genannten Arten zu begleiten. Zahlreich sind die *Algen* in dieser Zone: *Ceramium tenuissimum, C. arachnoideum, C. diaphanum, C. strictum, Furcellaria fastigiata, Polysiphonia violacea, Hildenbrandia rosea, Fucus vesiculosus, Ectocarpus litoralis, Chorda filum, Enteromorpha clathrata* u. a., meist an Steinen, Muscheln oder Pflanzen haftend.

Sind *Potamogeton* und *Zostera* spärlich oder fehlen sie ganz, so bilden zuweilen Armleuchtergewächse weite Wiesen: *Tolypella nidifica, Chara baltica, Ch. aspera* oder *Ch. crinita* fr. *tenuis*.

3. Die *Zostera marina*-Zone, in der *Z. angustifolia* nur sporadisch auftritt, stellt die weitaus geschlossenste Formation dar. Von Blütenpflanzen befinden sich in ihr außer den genannten *Zannichellia palustris* var. *pedicellata* und *Potamogeton pectinatus* var. *zosteraceus*, nur noch sehr selten *P. pectinatus* var. *scoparius*, bis zu einer Tiefe von 5 m. In der Algenflora sind dichte Florideen-Rasen zuweilen augenfällig. Grün- und Blautange werden erheblich seltener und fehlen in der Tiefe von 8 bis 10 m fast ganz. LAKOWITZ führt nur an: *Chara aspera, Chaetomorpha linum* und *Cladophora rupestris*.

Die meisten der genannten Arten sind Pflanzen des Sandes; sie fehlen deshalb den tonigen Meeresböden. Ihre größte Ausbreitung und Mannigfaltigkeit im Formationswechsel erleben sie in den windgeschützten, sanft absteigenden Meeresbuchten. So kommen in Schleswig-Holstein *Zostera marina* und *Z. nana* hauptsächlich in den Föhrden vor. *Potamogeton pectinatus* fr. *scoparius*, die *Zannichellia palustris*- und *Najas marina*-Formen sind hier in der Hauptsache Bewohner der brackigen Noore.

Aber auch an geeigneten Stellen kehren die gezeichneten Formationen der Putziger Wiek als Typus nicht immer wieder. Zwar ist die *Ruppia maritima*-Zone westwärts von der Oder weit verbreitet, und zu der subsp. *R. rostellata* kommt an den tieferen Stellen nicht selten die subsp. *R. spiralis* hinzu, aber *Potamogeton pectinatus* var. *zosteraceus* bildet nie mehr geschlossene Bestände, zuweilen treten *P. pectinatus* fr. *scoparius, Zostera marina* und *Z. nana* an seine Stelle.

2. Die Flora der salzigen und halbsalzigen Gewässer an der Küste.

Der Salzgehalt eines Binnengewässers übt einen großen Einfluß auf die Zusammensetzung seiner Flora aus. Es sind nur wenige Arten, die sich

---

[1]) Anderweitig kommt *Zostera marina* ebenso wie *Z. nana* in ganz flachem Wasser (z. B. in Pommern und in Schleswig-Holstein) vor.

dauernd in lötigem Wasser halten können. Unter ihnen befinden sich aber auch einige, die vielleicht einen gewissen Salzgehalt des sie umgebenden Mediums benötigen. Viele Süßwasserpflanzen können sich in Wasserbecken ausbreiten, denen zeitweise aus der offenen See (bei N.-, NO.- und NW.-Winden[1]) Meerwasser zugeführt wird. Die Flora solcher Gebiete ist um so reichhaltiger, je seltener dieses Ereignis eintritt, je umfangreicher und tiefer die Wasseransammlung ist. Am reichsten an Brackwässern sind die zur Saxonischen Scholle gehörigen Ostseelandschaften, deren lötige Becken nicht selten in innigem Zusammenhange mit den pseudomarinen Salzstellen, den Solstellen an der Küste, stehen. Brackwasserführend sind außerdem die Noore Schleswig-Holsteins und die Strandseen des übrigen Küstengebiets, die Haffe und die Mündungen der Bäche, Flüsse und Ströme. An der Küste der Provinzen Ost- und Westpreußen sind halbsalzige Gewässer überhaupt sehr selten. Sie treten uns nur in den wenigen Flachküstenbezirken Pommerellens, an den Mündungen der Weichsel, im Frischen und Kurischen Haff entgegen, von denen die genannten Haffe kaum merklich salzig sind. Das Gleiche gilt von den weitaus größten Teilen des Stettiner Haffs.

Nach Herkunft und Dauer des Salzgehaltes eines Gewässers können wir folgende Gliederung durchführen.

A) Gewässer, deren Salzgehalt durch die Solquellen bedingt wird:
  a) stehende Gewässer,
  b) fließende Gewässer;
B) Gewässer, die ihren Salzgehalt dem Meere verdanken:
  a) perpetuell brackige Gewässer (d. s. Wasserbecken ohne Zuflüsse von süßem Wasser),
  b) periodisch brackige Gewässer:
    1) stehende Gewässer,
    2) fließende Gewässer.

Diese Einteilung ist auch grundlegend für die Formationsgliederung der Pflanzenwelt.

Die Soltümpel bergen mit Ausschluß der beiden *Zostera*-Arten die Mehrzahl der Pflanzen, die wir an geeigneten Standorten in der offenen See wiederfinden. So sind in den Salinenteichen von Kolberg vorhanden: *Chara aspera*, *Ch. crinita, Enteromorpha intestinalis, E. salina, Rhizoclonium salinum, Lyngbya salina* u. a., sowie zahlreiche *saline Bacillarien,* ferner *Potamogeton pectinatus* fr. *scoparius, Ruppia maritima B) R. rostellata, Zannichellia palustris* fr. *polycarpa* u. a.

In den Solgräben bei Peenemünde machen sich außer einer Anzahl der genannten Algen *Chara polyantha, Ruppia maritima B) R. rostellata, Zannichellia palustris* var. *pedicellata, Ranunculus baudotii* fr. *godronii* und *R. divaricatus* breit. Diejenigen Gräben, die ihr Wasser der Peene zuführen,

[1]) In Schleswig-Holstein bei W.-, NW.- und SW.-Winden.

enthalten einige Potamogetonaceae, die im allgemeinen als typische Bewohner des süßen Wassers gelten können: *Potamogetom pusillus* fr. *tenuissimus*, *P. mucronatus* und *P. acutifolius*.

Ähnlich gestalten sich die Vegetationsverhältnisse in den perpetuell brackigen Gewässern, die meist kleine Becken (oft nur Tümpel und Kolke) sind und in besonders typischer Entwickelung auf dem wiesenartigen Vorlande zurücktretender Steilufer zur Ausbildung gelangen. Zahlreich kennzeichnen sie z. B. die moorigen Küstenwiesen an der Putziger Wiek bei Großendorf. In ihnen fallen *Potamogeton pectinatus* fr. *scoparius* und *Zannichellia palustris* fr. *pedicellata* durch ihr geselliges Vorkommen aus. Daneben wurden beobachtet: *Chara baltica, Enteromorpha* sp., *Gloeotrichia natans, Cladophora* sp., *Potamogeton pusillus, Zannichellia palustris* fr. *polycarpa, Ceratophyllum submersum Ranunculus paucistamineus, R. confusus, Hippuris vulgaris* u. a.

Typische Beispiele für die periodisch-brackigen Gewässer bilden die zahlreichen Strandseen der hinterpommerschen Küste, jene weitflächigen Wasserbecken, die sich gewissermaßen in die Dünengebiete hineinschieben und immer durch Flüsse oder Bäche Zufuhr von süßem Wasser erhalten. Nur zeitweise strömt durch die Tiefs aus der See Meerwasser ein. Den meisten von ihnen sind, weil sie klares und stilles Wasser haben, ausgedehnte *Chara*-Matten eigentümlich, die sich aber erst bei größerer Tiefe (1,5—4 m) einstellen. Zwar gibt es unter den Characeen viele Arten, welche nur in süßem Wasser zu gedeihen vermögen, aber eine ganze Zahl fühlt sich in salzhaltigen Gewässern recht wohl, und die vorhin erwähnten *Chara baltica, Ch. polyantha* und *Ch. crinita* können sich anscheinend nur dann entwickeln, wenn das umgebende Medium einen bestimmten Salzgehalt aufweist. Man stellt sie deshalb wohl am besten zu den obligaten Halophyten. Bemerkenswert ist es, daß dieses Verhalten einiger Armleuchtergewächse sich auch in ihrer örtlichen Verteilung in den periodisch brackigen Gewässern widerspiegelt. So beschränken sich *Chara baltica* und *Ch. crinita* in ihrem Vorkommen in den Küstenseen auf die nördlichen Ufer in Nähe der ausmündenden Tiefs (z. B. im Campsee, im Buckow-See, im Leba-See). Nach Holtz (1900) sind die Bestandbildener jener unterseeischen Wiesen: †*Tolypella glomerata*[1]) (See bei Peenemünde, von mir entdeckt), †*Tolypellopsis stelligera*, †*Chara crinita, Ch. contraria*, †*Ch. intermedia*, †*Ch. tomentosa*, †*Ch. baltica, Ch. aspera, Ch. fragilis*. Daneben sind in jenen Binnenseen beobachtet worden: *Potamogeton, perfoliatus, P. lucens, P. pectinatus*, (in den fr. *scoparius* und *interruptus*), *P. compressus, P. acutifolius, P. mucronatus* (Buckow-See), *Zannichellia palustris* (meist var. *genuina*), *Najas marina* fr. *intermedia, Elodea canadensis, Lemna trisulca, Nuphar luteum* (im Frischen Haff fr. *rubropetalum*), *Ceratophyllum submersum, C. demersum, Ranunculus aquatilis* (in vielen Formen), *R. paucistamineus*,

[1]) Die mit einem Kreuz (†) bezeichneten Arten sind halophil.

R. divaricatus, R. baudotii, R. fluitans var. *pseudofluitans* (im Frischen Haff), *Limnanthemum nymphaeoides* u. a. Es ist also ein buntes Gemisch von Süß- und Brackwasserpflanzen.

Ähnlich gestalten sich auch die Vegetationsverhältnisse an den Flußmündungen; *Ranunculus baudotii* ist hier zuweilen eine recht typische Pflanze — von der Weichselmündung bis nach Schleswig.

(Der Dammsche See bei Stettin, in dem zwischen *Chara stelligera* und *Ch. fragilis* die seltene *Hydrilla verticillata* gedeiht, ist ein süßes Gewässer, in dem von halophilen Arten nicht die geringste Spur beobachtet wurde. Auch das Papenwasser bei Stepenitz, in dem SEEHAUS (1860) *Hydrilla* gefunden hat, kann nicht als Brackwasser bezeichnet werden).

3. Die Flora der Strand-Rohr-Sümpfe.

Gewissermaßen einen Übergang von der Wasser- zur Landflora stellen die Strand-Rohrsümpfe dar, die wir an Tümpeln, an Küstenseen, an Buchten, an Bodden- und Föhrdenküsten finden. Innerhalb ihrer Pflanzengemeinschaft können wir zwei Formationen unterscheiden: a) Röhrichte, b) Binsenbestände; die letztern gliedern sich: in *α*) Zwergbinsen- und in *β*) Hochbinsenbestände.

Die Röhrichte sind im gesamten Küstengebiet ungemein häufig, und es ist erstaunlich, daß *Phragmites communis* im salzigen Meereswasser, in brackigen Küstenseen ebenso zu gedeihen vermag, wie an Flußläufen und in Landseen. Besonders ausgedehnte Rohrbestände kennzeichnen die Ufer des Kurischen, des Frischen und Stettiner Haffs; sie sind aber noch zahlreich an der neuvorpommerschen und schleswig-holsteinschen Küste. Nur an trockenen Standorten bilden sich jene Formen, die als *pumila, stolonifera* und *subuniflora* bezeichnet werden (eine hierzu gehörige Pflanze vom Heubuder Gebiet bei Danzig stellt eine Kombination zwischen *pumila* und *subuniflora* dar. Die betreffenden Individuen sind aber so armblütig, daß man sie, wenn man jene biologischen Formen noch um eine vermehren wollte, als *fr. uniflora* bezeichnen könnte). Die Begleitflora ist ungemein arm; nur vereinzelte Arten (z. B. *Sonchus paluster*) vermögen sich im dichten Röhricht zu halten.

Innerhalb der Zwergbinsenbestände ist der im deutschen Küstengebiet sehr sporadisch auftretende *Scirpus parvulus* bemerkenswert, der mit Vorliebe überflutete, öfter vom Wasser befreite Sandstrecken überzieht (z. B. an der Schlei, an der Untertrave, in Mecklenburg bei Körkwitz und Wustrow, in Neuvorpommern verschiedentlich, bei Kolberg am Kampsee und an der Küste des Kreises Putzig). In seiner Gesellschaft befindet sich der mit ihm leicht zu verwechselnde *Sc. acicularis*, der dann unter dem schädigenden Einfluß von NaCl selten zur Blütenbildung gelangt. — Ein Zwergbinsenbestand mit *Sc. parvulus* im Kreise Putzig bei Beka wies folgende Begleitflora auf: *Potamogeton pectinatus* fr. *scoparius, Zannichellia palustris* fr. *polycarpa* nebst var. *pedicellata, Ruppia maritima* var. *rostellata, Scirpus acicularis, Juncus bufonius*

var. *ranarius, Spergularia salina, Elatine hydropiper, Hippuris vulgaris, Glaux maritima* und (am Rande) *Limosella aquatica.*

Die Hochbinsenbestände zerfallen in zwei Typen: *α*) Hochbinsenbestände vom *Scirpus maritimus*-Typus und *β*) Hochbinsenbestände vom *Scirpus tabernaemontani*-Typus. Gewöhnlich verteilen sie sich an der Küste so, daß die dem Lande zu gelegene innere Zone aus *Scirpus tabernaemontani*, die äußere aus *Sc. maritimus* besteht. Gerade in diesen Beständen tritt der pflanzengeographische Gegensatz zwischen dem Osten und dem Westen unseres Gebietes in Erscheinung: *Juncus maritimus, Apium graveolens, Oenanthe lachenalii*, die sich im Westen gern der Randzone der *Scirpus*-Bestände beigesellen, fehlen dem Osten ganz, und es ist deshalb notwendig, diese Unterformationen an mehreren Beispielen zu erläutern:

In den Binsenbeständen der östlichen Haffe treten *Scirpus lacustris* und *Sc. tabernaemontani* in dem gleichen Mengenverhältnis auf, auch *Sc. maritimus* ist nicht selten. Zuweilen werden sie von ausgedehnten Phragmiteta abgelöst. Infolge des geringen Salzgehaltes ist die Zahl der Pflanzen besonders groß, die auch in den süßen Binnengewässern an der Verlandung mitwirken: *Typha angustifolia, T. latifolia, Sparganium eu-ramosum, Sp. neglectum, Butomus umbellatus, Glyceria aquatica, Carex disticha, Iris pseudacorus, Rumex hydrolapathum, Ranunculus lingua, Archangelica officinalis, Veronica longifolia, Achillea cartilaginea, Senecio paluster* u. a.; obligate Halophyten fehlen dagegen ganz; zuweilen zeigt sich *Triglochin maritima* in einiger Anzahl. Nur das Frische Haff besitzt in seinen Hochbinsen-Beständen einige interessante Pflanzen: *Scirpus kalmussii, Sc. americanus* und *Sc. lacustris × americanus*[1]).

Schon viel anders sehen die Hochbinsenbestände der Putziger Wiek aus. Hier gesellen sich den vorherrschenden *Sc. tabernaemontani* und *Sc. maritimus* bei: *Typha latifolia, T. angustifolia, Triglochin maritima, Festuca arundinacea* var. *baltica, Carex vulpina, C. acutiformis, C. riparia* (selten), *Sc. lacustris Sc. tabernaemontani, Sc. maritimus* fr. *macrostachys, Plantago maritima* (in sehr hohen Exemplaren) und viel *Aster tripolium.*

Noch reichhaltiger wird diese Formation westlich der Oder. An der Devinschen Bucht bei Stralsund besteht beispielsweise eine solche Pflanzengemeinschaft aus *Triglochin maritima, Festuca arundinacea* var. *baltica, Carex extensa* (an der Landseite), × *Scirpus tabernaemontani, Hippuris vulgaris, Apium graveolens, Oenanthe lachenalii, Samolus valerandi, Aster tripolium, Sonchus paluster* u. a. Auf Rügen sind in den Strand-Rohrsümpfen nicht selten *Juncus obtusiflorus, Cladium mariscus* und *Oenanthe fistulosa. Apium graveolens* und *Oenanthe lachenalii* sind auch bezeichnend für die Phragmiteta dieses Gebiets.

Juncus maritimus kommt zwar auch als accessorisches Glied in andern Formationen vor, bildet aber an Flachküsten so geschlossene Verbände, daß

---

[1]) Neu für Nordostdeutschland: genauer Fundort: Frische Nehrung nördlich von Vogelsang (unter den Stammeltern).

man wohl von einer *Juncus maritimus*-Association sprechen kann. Er besiedelt gewöhnlich das sumpfige Vorland, auf dem er dann, wie bei Barhöft in Neuvorpommern, nicht selten mit viel *Odontites litoralis* zusammen gedeiht, und schiebt sich bis zur *Scirpus maritimus*-Zone vor.

4. Die Bakteriensümpfe.

WARMING beschreibt in seiner „Strandvegetation“ (1906) „Bakteriensümpfe“, Formationen, die sich dort ausbilden, wo vom Meere ausgeworfene Algen- und Seegras-Watten in Fäulnis geraten. Die rote oder schmutzigrote Farbe der Überzüge wird von den dominierenden Purpurschwefelbakterien (*Spirillum sanguineum, Sp. violaceum, Pseudominas okenii* u. a.) hervorgerufen. Mit ihnen zusammen leben unzählige farblose Bakterien aus den Gattungen *Bacillus, Spirillum, Spirochaete* u. a. Ähnliche Bildungen sind auch im Küstengebiet westlich der Weichsel nicht selten und dort am ausgeprägtesten, wo sich zwischen den Beständen der Rohrsümpfe Seegras und Algen anhäufen und von den Meereswellen feucht gehalten werden. Sie finden sich aber auch dort, wo *Atriplex*-Arten in dichten Verbänden im Wasser stehen. Die untern Blätter der Pflanzen geraten infolge der ständigen Benetzung in Fäulnis und fallen ab; einzelne Individuen werden bei stärkerem Wellengange losgerissen und ebenso wie die abgefallenen Blätter zu Watten angehäuft. Auch dieses Material bietet jenen Lebewesen Wohnung und Nahrung, wofür die sich recht bald einfindenden schmutzig roten Überzüge Zeugnis ablegen. — Eine Kombination beider Unterlagen (*Zostera* und *Atriplex*) tritt ein, wenn sich auf den faulenden Seegrashaufen *Atriplex*-Arten ansiedeln, und dieser Fall scheint sehr häufig aufzutreten. So wurden in den Schwefelbakterien-Sümpfen östlich von Stralsund am Boddenufer auf angespülter *Zostera* angetroffen: *Chenopodium glaucum* fr. *botryoides, Atriplex litorale, A. patulum* fr. *crassum, A. hastatum* fr. *bollei,* fr. *macrothecea,* var. *microspermum,* fr. *deltoideum,* sfr. *prostratum* und *oppositifolium, A. calotheca* fr. *macrotheca* und *A. intermedium.* Sie alle liefern reichlich Material, das neben den Seegräsern und Algen von jenen kleinen Saprophyten besiedelt wird. Auf Hiddensoe wuchsen in dieser Formation außer vielen der genannten *Atriplex*-Arten (u. a. *A. calotheca*) auch *Salicornia herbacea* und *Suaeda maritima* in auffallend großen Exemplaren. Überhaupt scheinen die Succulenten der Bakteriensümpfe sich immer zu Riesen ihrer Art zu entwickeln.

5. Die Flora der Strandwiesen.

Der bereits früher betonte pflanzengeographische Gegensatz zwischen dem Osten und dem Westen tritt auch hier zutage. In dem weitaus größten Teile Hinterpommerns, in Ost- und Westpreußen sind Strandwiesen nicht oft anzutreffen, und ihre Flora ist bei weitem nicht so reichhaltig wie diejenige der westlichen Gebiete. Der Grund für diese Erscheinung ist in der Konfiguration der Küste zu suchen: Dünenformationen mit schmaler Sandstrandzone sind

vorherrschend, und dort, wo sie fehlen, treten die Steilufer fast überall an die Küste heran. Solquellen, die westwärts jene bereits verschiedentlich erwähnten pseudomarinen Salzstellen bilden und das Gedeihen einiger, starken Salzgehalt ihres Bodens liebenden Halophyten begünstigen, fehlen dem Gebiete ostwärts von Köslin ganz.

Besonders arm an bezeichnenden Arten sind die Wiesen der östlichen Haffe. Zuweilen erinnert hier nur *Triglochin maritima* an die Nähe des Meeres, und recht selten sind *Glaux maritima* und *Spergularia salina.* Für die Haffwiesen ist der vielgestaltige *Senecio barbaraeifolius* eine sehr bezeichnende Pflanze. Auch die westpreußischen Strandwiesen sind einförmig im Vergleich zu denen der Landschaften westlich von der Oder.

Die hauptsächlichsten Leitgräser sind hier *Agrostis alba* fr. *flavida,* fr. *prorepens* und *Atropis distans.* Daneben bilden Subformationen: *Triglochin maritima, Scirpus rufus, Carex distans, Glaux maritima* und *Plantago maritima.* Accessorische Stellungen nehmen ein einige *Chenopodium*-Arten, *Spergularia salina, Melilotus dentatus, M. altissimus, Lotus corniculatus* var. *tenuifolius, Erythraea pulchella, E. litoralis, Odontites litoralis, Aster tripolium* u. a. Der geringe Salzgehalt unseres Gebietes gestattet aber auch einer großen Zahl von anderen Wasser- und Wiesenpflanzen eine dauernde Ansiedlung: *Butomus umbellatus, Phalaris arundinacea, Catabrosa aquatica, Iris pseudacorus, Caltha palustris, Cardamine pratensis, Epilobium palustre, Berula angustifolia, Veronica longifolia* fr. *maritima, Sonchus paluster* u. a.

„In annähernd typischer Ausbildung lernen wir unsere Formation[1]) auf den torfigen Strandwiesen zwischen Großendorf und Schwarzau kennen. Es wurden hier u. a. beobachtet: *Pottia heimii, Triglochin maritima, Atropis distans* var. *capillaris, Alopecurus fulvus, Agrostis alba* fr. *prorepens, Carex distans* (spärlich), *Scirpus compressus, Juncus ranarius, J. compressus, J. gerardi, Spergularia salina, Trifolium pratense* fr. *microphyllum, T. fragiferum* fr. *pulchellum, Lotus corniculatus* fr. *tenuifolius, Glaux maritima, Erythraea pulchella, E. litoralis, Plantago maritima* und *Odontites litoralis.*

Bei Putzig gedeiht eine ausgesprochene Salzflora nur auf dem schmalen, an der Küste gelegenen Streifen: *Triglochin maritima* und *Aster tripolium* bilden zuweilen große Bestände neben *Agrostis alba* fr. *flavida*; *Juncus gerardi, Glaux maritima* und *Plantago maritima* treten in wechselndem Mengenverhältnis auf; mehr vereinzelt gedeihen *Erythraea pulchella* und *E. litoralis;* nicht oft begegnen uns kleinere oder größere Gruppen von *Chenopodium*-Arten: *Atriplex litorale* (selten), *A. patulum* var. *crassum, A. hastatum* var. *microspermum* (in den fr. *deltoideum* und *triangulare*), — var. *sackii, A. intermedium* (dem *A. babingtonii* nahestehend) zuweilen in Begleitung von *Polygonum aviculare* var. *litorale.*

---

[1]) Aus Hans Preuss, Vegetationsverhältnisse der westpreußischen Ostseeküste. Danzig 1910.

Schon in geringer Entfernung vom Strande werden die Halophyten spärlicher und die Vertreter der gewönlichen Wiesenflora machen sich breit, oft kleinere oder größere *Cariceta* einschließend. Überall bildet *Orchis maculatus* (in zum Teil noch näher zu studierenden Formen) einen wirkungsvollen Schmuck des Gesamtbildes. In der Hochstaudenflora spielt *Thalictrum flavum* stellenweise eine hervorragende Rolle. Von den vorhin genannten Halophyten folgt den Gräsern und Sauergräsern der Wiese am weitesten landeinwärts *Triglochin maritima* in den Formen *sexangularis* und *exangularis*.

Ein buntes Gemisch von Salz- und Wiesenflora weisen die den Messinateichen bei Östlich-Neufähr vorgelagerten Strandmatten auf. Da ich diese bereits an anderer Stelle (1906) kurz gezeichnet habe, seien hier nur die wichtigsten Bestandteile ihrer Flora namhaft gemacht: *Triglochin maritima, Anthoxanthum odoratum, Alopecurus pratensis, A. fulvus, Agrostis alba* fr. *flavida, Holcus lanatus, Poa annua, P. pratensis* var. *costata, Atropis distans* var. *capillaris, Carex vulpina, C. paniculata, C. acutiformis, C. panicea, C. goodenoughii, C. distans, Scirpus paluster, Sc. uniglumis, Sc. compressus Sc. rufus, Juncus ranarius, Juncus compressus, J. gerardi, J. balticus, J. lampocarpus, Orchis incarnatus, O. maculatus, Rumex maritimus, Polygonum aviculare* fr. *litorale, Chenopodium glaucum, Ch. rubrum* var. *botryoides, Atriplex litorale* fr. *angustissimum, Atriplex hastatum* fr. *salinum, Spergularia salina, Ranunculus flammula, R. acer, Nasturtium palustre, Potentilla anserina, Ononis hircina, O. spinosa, Melilotus dentatus, Trifolium fragiferum* fr. *pulchellum, Trifolium pratense, Linum catharticum Hypericum acutum, Epilobium palustre, Erythraea pulchella, E. litoralis, Alectorolophus major, Pedicularis palustris, Aster tripolium* u. a.

Ungemein interessant sind die Strandwiesen am Czarnaufließ zwischen Karwen und dem Ostrau-See im Kreise Putzig. Hier treffen Salz-, Wiesen- und Grünmoorflora zusammen. Häufige Bestandteile des mannigfaltigen Blütenkleides sind: *Triglochin maritima, Atropis distans, Juncus gerardi, Trifolium fragiferum, Glaux maritima, Erythraea pulchella, E. litoralis* u. a.; vereinzelt zeigt sich *Plantago maritima.* Neben einer reichen Wiesenflora gedeihen in Hypneten (darunter *Philonotis fontana, Scorpium scorpioides. Hypnum vernicosum*): *Scirpus pauciflorus, Gymnadenia conopea, Saxifraga hirculus, Pedicularis sceptrum carolinum* u. a. Die beiden letzten sind typische Vertreter unserer boreal-alpinen Flora, und ihr eigenartiger Standort gibt zu der Frage Veranlassung, wie diese in jener Umgebung gewiß fremdartigen Erscheinungen an ihren auffälligen Standort mit den nordwärts vorgelagerten Dünenzügen gelangt sind. Wahrscheinlich hat die Czarnau erst in späterer Zeit von dem ehemaligen, westlich vom Ostrau-See zwischen Endmoräne und Düne gelegenen Tal Besitz genommen und jene Pflanzen aus andern Gebieten ihres Laufes hierher geführt. Nicht unwahrscheinlich ist es aber auch, daß die boreal-alpinen Glieder der Moorflora aus dem Piasnitzgebiet auf den — geologisch gesprochen — sehr jungen Standort gelangt sind.“

Westlich der Oder und schon an einigen begünstigten Stellen westwärts von Kolberg überraschen uns Strandwiesen von größerer Ausdehnung und mannigfaltigerem Formationswechsel. Hier wird es möglich, ihre von Drude (1896) gegebene Gliederung in „Wiesen- und Triftformationen der Halophyten" zu erkennen, und zuweilen machen sich sogar Anklänge an die „Wattenformation der *Salicornia*" bemerkbar, die so überaus charakteristisch für die Küste der Nordsee ist. In Schleswig-Holstein werden diese Verhältnisse noch großartiger; hier treten zum erstenmal *Atropis maritima*-Wiesen in annähernd typischer Ausbildung in Erscheinung. Unter Zugrundelegung der im Gebiet vorherrschenden Vegetationsverhältnisse kann die Drudesche Gliederung wie folgt erweitert werden:

I. Strandtriften:
- a) Strandtriften vom *Salicornia*-Typus,
- b) „ „ *Artemisia maritima*-Typus (Drudes *Artemisia*-Salztrift),
- c) „ „ *Armeria*-Typus,
- d) „ ohne bezeichnende Formationsglieder (heideartige Strandtriften).

(Die Triften der Solstellen.)

II. Strandwiesen:
- a) Strandwiesen vom *Atropis maritima*-Typus,
- b) „ „ *Triglochin maritima*-Typus,
- c) „ „ *Cyperaceen*-Typus,
- d) „ mit gemischter Flora (Drudes gemischte Graswiesen).
  - α) Strandwiesen vom *Festuca distans*-Typus,
  - β) „ „ *Alopecurus ventricosus*-Typus,
  - γ) „ „ *Hordeum secalinum*-Typus.

(Die Wiesen der Solstellen).

III. Salzsümpfe.

Alle diese Formationen und Subformationen unterscheiden sich dadurch von denen der Nordsee, daß sie jene Abhängigkeitsverhältnisse in ihrem Entwicklungsgange voneinander (*Salicornia*-Watten — Seestrandstaudenflora vom *Armeria*-, *Statice*- und *Aster-tripolium*-Typus — *Atropis maritima*-Wiesen — Marschen) selten oder nie zeigen. Der Grund für dieses Verhalten ist in der äußerst unbedeutenden Ausbildung der Tiden in der Ostsee zu suchen, die so schwach auftreten, daß man bekanntlich lange Zeit hindurch wähnte, das baltische Meer entbehre der Ebbe und Flut. Schon erheblicher sind die durch die Windverhältnisse hervorgerufenen Schwankungen des Wasserstandes, aber auch sie bilden nicht annähernd ein Äquivalent für die Veränderungen, die Ebbe und Flut an der Nordsee hervorrufen.

Wie schon erwähnt, besitzt die Ostseeküste einige Untiefen, die bei niedrigem Wasserstande längere Zeit hindurch trocken sind, mitunter so lange, daß sich die ersten Anfänge einer Landvegetation entwickeln können. Als

ich den sich westlich an den Darß ansetzenden „Bock“ von Barhöft aus anfangs September 1909 besuchte, hoben sich nur noch einige kleine Inseln aus den Fluten empor, von denen mir meine Gewährsleute erzählten, daß sie bei hohem Wasserstande unter dem Meeresspiegel liegen, und hierfür sprach auch ihre Flora, die sich aus zahlreichen Algen-Kolonien (*Cladophora* sp., *Gloeotrichia* sp., *Oscillaria* sp. u. a.), wenig entwickeltem *Polygonum* cfr. *aviculare, Suaeda maritima, Salicornia herbacea, Atriplex* sp. (noch unentwickelt) und *Spergularia salina* zusammensetzte. Wenn man in Betracht zieht, daß *Polygonum aviculare* und *Spergularia salina* meist einjährige Sommerpflanzen sind, die andern aber zweifellos zu dieser Gruppe der Haxapanthen gehören, dann erscheint es sehr wohl möglich, daß sich in wenigen Monaten diese Flora ausbilden konnte. Das zahlreiche Auftreten von *Salicornia herbacea* erinnerte lebhaft an die *Salicornia*-Watten der Nordsee. Der weitern Entwicklung dieser Eilandsflora wird aber durch die überflutenden Meereswellen ein Ziel gesetzt. — Diese primäre Vegetation hat nichts gemein mit den

Strandtriften vom *Salicornia*-Typus an der Ostsee, die sich auf solchen sandigen Binnenküsten überall entwickeln, die nur zeitweise von dem Meereswasser benetzt werden. In recht typischer Ausbildung besitzt sie der sogenannte Gellen südlich von Hiddensoe. *Salicornia herbacea* bedeckt hier in niederliegenden Formen den Boden und dominiert in dem niedrigen Pflanzenkleide solcher Flächen. Daneben gedeihen: *Poa pratensis* var. *costata, Festuca distans* fr. *capillaris, Carex distans* (in 10 cm hohen Formen), *Juncus compressus* subsp. *J. gerardi, Polygonum aviculare* fr. *litorale, Atriplex patulum* fr. *oppositifolium* (Zwergpflanzen), *Suaeda maritima* (Anthoxyanbildung), *Sagina nodosa* fr. *simplex* (annähernd), *Spergularia salina, Trifolium fragiferum* var. *pulchellum, T. pratense* fr. *microphyllum, Erythraea litoralis* (in sehr niedriger Form), *Plantago coronopus, Matricaria inodora* fr. *maritima.*

Zuweilen teilt *Cochlearia danica* mit den genannten Pflanzen denselben Standort.

Strandtriften vom *Artemisia maritima*-Typus sind im Ostseegebiet ebenfalls recht selten. Dort, wo *Artemisia maritima* auftritt, besiedelt sie meist schmale, am Meere gelegene Streifen und fehlt dann dem meist sumpfigen Hinterlande, wie z. B. in Neuvorpommern zwischen Kinnbackenhagen und Wendisch-Langendorf. Hier gedeiht sie sogar an solchen Stellen, die zeitweise von den Meereswellen bedeckt werden. Sie kennzeichnet also an der Küste durchaus nicht immer die unter der Flutmarke gelegenen Zonen. Anders ist nach Drude (1896) ihr Verhalten auf dem Salinen-Boden bei Artern in Thüringen, woselbst sie deutlich die trockenen Gelände bezeichnet. In unserm litoralen Gebiet gedeihen entgegen Marsson (1869) bis Rügen alle deutschen Formen a) *typica,* b) *salina* und c) *gallica,* von denen die letztere entschieden die seltenste ist. — Eine ungefähr der Drudeschen „*Artemisia*-Salztrift“ entsprechende Formation lernte ich auf den Inseln Oehe bei Schaprode und Heuwiese bei Ummanz (Rügen) kennen. Die stark duftende *Artemisia maritima*

besiedelte hier einige größere und kleinere Flächen, denen sie durch ihr geselliges Auftreten einen hellgrauen Schimmer verlieh. Auf der kleinen Insel Heuwiese befanden sich in ihrer Gesellschaft: *Agrostis alba* fr. *flavida, Poa annua, P. pratensis, Carex distans, Juncus compressus* subsp. *J. gerardi, Atriplex hastatum, Sagina procumbens, Ranunculus sardous, Trifolium fragiferum, Lotus corniculatus* fr. *carnosus, Inula britannica* u. a.

Strandtriften vom *Armeria*-Typus, die schon an der vorpommerschen Küste so überaus häufig auftreten, bergen durchaus nicht oft die echte *Armeria maritima.* Jedenfalls ist *A. elongata* meist viel häufiger, und viele der als var. *maritima* bezeichneten Pflanzen gehören wohl zu jener veränderlichen Zwischenform *Armeria ambifaria*, die FOCKE (1903) von der Nordseeküste beschreibt. (*A. ambifaria* erhielt ich auch von Herrn Kollegen CHRISTIANSEN aus Kiel-Garden vom dortigen Strande.) Nach E. H. KRAUSE (1898 bis 1900) ist die typische *A. maritima* bei Warnemünde noch recht häufig. Östlich davon scheint neben der *A. ambifaria* eine kahlstengelige *A. maritima* vorzuherrschen, zu der wahrscheinlich auch die von PETRI (1863) beschriebene, bei Warnemünde, Heringsdorf und auf Rügen gesammelte *A. elongata* fr. *rugica* gehört. — Jene mit *Armeria* so überaus dicht besetzten Triften gehören zu den eindrucksvollsten Zierden des westbaltischen Strandes. Die grundständigen Rosetten bedecken zuweilen in dichtem Schlusse den Boden. Wenn dann die Blütezeit ihre Höhe erreicht hat, erscheinen die einförmigen Strandmatten in einem lichtrosigen Kleide. Westlich von Zarrenzin (Kreis Franzburg) mischten sich auf den kurzgrasigen Strandmatten mit *Armeria,* die hier in *elongatae-* und *elongato-maritimae*-Formen auftrat, *Agrostis alba* fr. *flavida, A. vulgaris, Aera praecox, Corynephorus canescens, Poa pratensis* fr. *costata, Juncus compressus, Cerastium caespitosum, Trifolium pratense* fr. *villosum, Trifolium fragiferum, Polygala serpyllaceum, Erythraea litoralis, E. pulchella, Jasione montana* fr. *litoralis, Senecio jacobaea* u. a. Aus dieser Begleitflora ist ersichtlich, daß *Armeria elongata* neben trockenen Standorten auch mäßig feuchte Plätze in Gesellschaft von halophilen Arten besiedelt. Da aber auch Bodenproben der trockeneren Flächen bei der Chlorprobe Chlor in nachweisbaren Mengen aufweisen, dürfte die Behandlung der *Armeria*-Formation unter diesem Abschnitte gerechtfertigt sein. Jedenfalls paßt sich auch *Ameria elongata typica* wie so viele andere Pflanzen am Strande den schwach salzigen Böden an.

Strandtriften ohne bezeichnende Formationsglieder (Strandheiden) sind im Gebiet zahlreich. Zwar könnte man jene kurzgrasigen Wiesen mit reichlichem Vorkommen von *Scirpus rufus, Juncus compressus* subsp. *J. gerardi, Sagina maritima, Trifolium fragiferum, Glaux maritima, Erythraea litoralis* oder *Odontites litoralis* als gesonderte Typen behandeln. Sie alle aber sind höchst selten auf ausgedehnteren Triften Leitpflanzen. Meist besiedeln sie in geschlossenen Verbänden nur die flachen Mulden in den Trift-Formationen und stellen vielfach Übergangsglieder zwischen den letzteren und den Strandwiesen dar. Innerhalb der Strandtriften ohne bezeichnende Formationsglieder macht

sich nicht selten der das Charakterbild verwischende Einfluß von Binnenlandspflanzen geltend, und dadurch nähern sie sich DRUDEs gemischten Graswiesen. Eine bezeichnende Pflanzendecke dieser Art besitzen die ausgedehnten Strandtriften bei Gobbin auf Rügen. Das Diluvium tritt hier etwa $^1/_2$ bis 1 km vom Strande zurück, ein zum Teil sumpfiges Vorland freilassend. Nach dem Strande zu wird der Boden trockener und bildet die Unterlage für jene so charakteristische Formation, in der in wechselndem Mengenverhältnis auftreten: *Nardus stricta* (sehr wenig und nur an den trockensten Standorten), *Alopecurus fulvus*, *Agrostis alba* fr. *flavida*, *Aera praecox*, *Poa pratensis* var. *costata*, *Catabrosa aquatica* (in feuchten Einsenkungen), *Atropis distans*, *Festuca ovina* var. *vulgaris*, *Carex vulpina* (in einer sehr niedrigen Form), *C. distans*, *C. extensa* (sehr selten), *Carex oederi* fr. *thalassica*, *Scirpus uniglumis*, *Juncus alpinus*, *Polygonum aviculare* fr. *litorale*, *Sagina procumbens*, *S. nodosa*, *Drosera rotundifolia* fr. *maritima*, *Trifolium pratense* fr. *microphyllum*, *Trifolium fragiferum*, *Lotus corniculatus* fr. *tenuifolius*, *Linum catharticum*, *Bupleurum tenuissimum* (zuweilen Leitpflanze), *Glaux maritima*, *Armeria elongata* var. *maritima* (annähernd), *Erythraea centaurium*, *E. litoralis*, *E. pulchella*, *Euphrasia stricta* var. *brevipila*, *E. curta* fr. *maritima* n. fr.[1]), *Plantago maritima* fr. *dentata*, *Pl. coronopus*, *Pl. lanceolata*, *Galium verum* fr. *litorale*, *Artemisia campestris* fr. *sericea*, *Serratula tinctoria* fr. *pygmaea* (2 Expl.), *Centaurea jacea* fr. *subacaulis*, *Taraxacum paludosum*, *Sonchus arvensis* fr. *uliginosus* u. a. Als große Seltenheit stellt sich auf feuchtem Sande ***Mulgedium tataricum*** in einer niedrigen, durch ganzrandige Blätter ausgezeichneten Wuchsform ein, begleitet von *Triglochin maritima* b) *salina*, *Carex distans*, *C. extensa*, *Juncus compressus* subsp. *J. gerardi*, *Spergularia salina*, *Drosera rotundifolia* fr. *maritima*, *Trifolium fragiferum*, *Bupleurum tenuissimum*, *Samolus valerandi*, *Erythraea litoralis*, *E. pulchella*, *Odontites litoralis*, *Euphrasia stricta* var. *brevipila*, *E. curta* fr. *maritima* n. fr., *Plantago maritima* u. a. — Der auffallende Zwergwuchs, der das sonst so stattliche *Mulgedium* auszeichnete, ist charakteristisch für die meisten Pflanzen der heideartigen Strandtriften, auch für die dort vegetierenden Halophyten. Ursache hierfür sind gewiß die Seenähe (Seewinde) und der NaCl-Gehalt des Bodens; denn außerhalb der eigentlichen Strandzone zeigen sich auf derselben Bodenunterlage ohne NaCl die normalen Wuchsformen, und bekanntlich werden auch die Halophyten auf salzarmen Böden erheblich höher. — Pygmäen ihrer Art sind auch die Euphrasien dieser Strandtriften.

Die Triften der Solstellen (pseudomarine Salzstellen) nehmen insofern eine Sonderstellung ein, weil sie im allgemeinen einen größern Reichtum an NaCl des Bodens aufweisen als diejenigen Flächen, deren Salzgehalt auf das Meer zurückzuführen ist. Diese Eigentümlichkeit kommt auch in der Pflanzendecke zum Ausdruck, in der die obligaten Halophyten vorherrschen; zudem ist die Vegetation weit weniger geschlossen, als die der andern Triften in

[1]) Diagnosen der neuen Formen werden anderweitig veröffentlicht.

Meeresnähe. — Bislang sind die Floren der Triften und Wiesen auf pseudomarinen Salzstellen einfach den Strandformationen zugezählt worden. Diesem Umstande ist es wahrscheinlich auch zuzuschreiben, daß man ihre Bedeutung für die Entwickelungsgeschichte der Küstenflora und für die relativen Ostgrenzen einzelner Arten an der Küste übersehen hat[1]).

Als Typus solcher Triften auf Solstellen soll eine der östlichen, diejenige zu beiden Seiten der Wilhelmstraße (an den neuen Kasernen) in Kolberg gezeichnet werden. Kleine Kolonien von Halophyten verteilen sich inselartig über die vegetationsarme Fläche. An andern Stellen bildet *Polygonum aviculare* dichte Polster. Einige Pfützen enthalten *Zannichellia palustris* fr. *polycarpa*; am Rande der Sumpflöcher herrschen u. a. *Scirpus maritimus* und *Aster tripolium* vor. Die eigentlichen Pflanzen der Salztrift sind: *Pottia heimii*, *Agrostis alba* fr. *stolonifera*, *Atropis distans*, *A. maritima* fr. *arenaria*, *Carex vulpina* var. *litoralis* (an feuchten Standorten), *C. distans*, *C. Oederi* fr. *thalassica*, *C. glauca*, *Scirpus pauciflorus*[2]), *Salicornia herbacea* (in den Formen *prostrata* und *stricta*), *Sagina procumbens*, *S. maritima*, *S. nodosa* fr. *simplex*, *Ranunculus sardous*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Trifolium fragiferum*, *T. pratense* fr. *microphyllum*, *Linum catharticum*, *Glaux maritima*, *Erythraea litoralis*, *E. pulchella*, *Brunella vulgaris* (sehr klein, an den Boden angeschmiegt), *Euphrasia curta*, *E. rostkowiana* (niedrige, buschige Formen), *Plantago major* fr. *intermedia*, *Pl. maritima*, *Pl. coronopus*, *Achillea millefolium* fr. *lanata*, und an feuchten Standorten viel *Senecio barbaraeifolius*. — Es ist sehr bedauerlich, daß diese ausgeprägte Pflanzengemeinschaft, die infolge ihrer geographischen Lage noch bemerkenswerter erscheint, demnächst der Bebauung zum Opfer fällt. Mit ihr zusammen werden der sehr bemerkenswerte Standort von *Atropis maritima* und die östlichsten Vorkommnisse von *Sagina maritima* und *Plantago coronopus* an der deutschen Küste vernichtet.

Die Strandwiesen sind insofern bemerkenswert, als sich hier auf natürlichem Wege die Ausbildung von Dauerwiesen vollzieht, während dieselben Formationen im Binnenlande, abgesehen von den Auwiesen der Stromtäler und den Almen der Hochgebirge, mehr oder weniger als Kulturprodukte anzusprechen sind. Auf den Strandwiesen wird der Baumwuchs zunächst durch das NaCl des Bodens niedergehalten: die Seewinde, die ja auch baumfeindlich sind, kommen erst an letzter Stelle.

Unter allen Strandwiesen sind diejenigen vom *Atropis maritima*-Typus am bezeichnendsten. Zwar ist *A. maritima* noch in Neuvorpommern recht selten und findet sich hier viel häufiger auf Salinenboden als am Meeresstrande, und auch im mecklenburgischen Litorale ist die Pflanze durchaus

[1]) *Suaeda maritima* findet bekanntlich ihre relative Ostgrenze auf den östlichen pseudomarinen Salzstellen, den Solstellen von Kolberg.

[2]) *Scirpus pauciflorus* erscheint auf den salzhaltigen Stellen der Küste ebenso häufig und noch häufiger als in manchen nordostdeutschen Flach- und Übergangsmooren; oft entsprechen die Küstenpflanzen der fr. *minor* MÖSSLER (Handb. der Gewächskunde I p. 66, 1815).

nicht so häufig wie E. H. KRAUSE (1893) es annimmt: aber an der schleswig-holsteinschen Küste erreicht sie bereits eine größere Verbreitung (wenn ihr auch hier die Küste, zumeist Steilküste, in nur geringem Masse Ansiedelungsbedingungen gewährt) und bildet Formationen, die den gleichen an der Nordsee nahekommen. Den Niederungen, die vielfach von Gräben (Prielen), die Salzwasser enthalten, durchfurcht sind und lagunenartige größere Gewässer mit Salz- oder Brackwasser umschließen, fehlt *Atropis maritima* selten oder nie.

C. A. WEBER (1902) hat eine eingehende Darstellung der *Atropis maritima*-Formation an der Nordsee gegeben. Er führt aus, daß diejenigen Teile des Marsch-Vorlandes, die bei gewöhnlicher Flut soweit überschwemmt werden, daß die Pflanzen mit ihren Spitzen eben aus dem Wasser hervorragen, den Meerschwingel in lockerem Verbande tragen, der landwärts immer geschlossener wird und eine große Zahl halophytischer Begleitpflanzen aufweist. Später stellt sich eine niedrige Strandform von *Festuca rubra* ein, die Weber als fr. *litoralis*[1]) bezeichnet, lebhaft grün gefärbte Matten bildend. Erst höher hinauf taucht eine an Blumen (*Armeria maritima, Cochlearia* sp.) reiche Region auf. Bezeichnend ist nun das Verhalten der *Atropis maritima* oder des Drückpfahls, wie sie an der Nordsee heißt, an der Ostküste. Hier, wo die Einwirkungen der Flut fehlen, wächst *Atropis maritima* besonders an den Rändern der Priele und Lagunen in dichten Beständen und taucht oft mit ihren Ausläufern und Blütenstengeln in das Wasser hinein. Auf den trockenen Stellen mischt sich *Atropis maritima* bereits mit *Atropis distans, Festuca rubra* u. a. und wird schließlich auf dem nur mäßig feuchten Boden recht selten. Die Charakterpflanzen jener Matten sind neben einer Anzahl Wiesenpflanzen (darunter einige in marinen Formen: z. B. *Agrostis alba* fr. *maritima*): *Triglochin maritima, T. palustris, Hordeum secalinum, Lepturus filiformis, Scirpus uniglumis, (Sc. maritimus* und *Scirpus tabernaemontani* nicht selten mit *Typha angustifolia, Phragmites communis* und *Sonchus paluster* die Einfassungen der Brackwasserteiche bildend), *Scirpus compressus, Sc. rufus* (zuweilen Leitart), *Carex lepidocarpa, C. extensa, C. distans, Juncus maritimus, J. compressus* subsp. *J. gerardi, Chenopodium rubrum, Obione pedunculata, Atriplex litorale, A. hastatum* (nicht selten fr. *salinum*), *A. calotheca,* (sehr selten), *Salicornia herbacea, Suaeda maritima, Sagina maritima, Spergularia salina, Sp. media, Ranunculus sceleratus, R. sardous, Cochlearia danica, C. officinalis, C. anglica, Melilotus dentatus* (Heiligenhafen). *M. macrorrhizus, Trifolium fragiferum, Lotus corniculatus* var. *tenuifolius, Althaea officinalis, Apium graveolens, Bupleurum tenuissimum,* (*Oenanthe lachenalii* hauptsächlich an den Föhrden), *Archangelica officinalis, Glaux maritima, Samolus valerandi, Erythraea litoralis, Armeria elongata* nebst fr. *elongato-maritima* und var. *maritima, Statice limonium, Odontites litoralis* (mitunter sehr verbreitet), *Plantago*

[1]) WEBERS Form entspricht aber nicht der weit kriechenden und kurzrispigen fr. *litoralis* HACKEL, die nur aus dem englischen Litorale bekannt ist.

maritima, Pl. coronopus, Aster tripolium und *Taraxacum paludosum.* Von Moosen ist namentlich *Pottia heimii* zu nennen; auch *Amblystegium riparium* und *Dichymodon tophaceus* sind öfters vorhanden. Selbstverständlich finden sich nicht alle diese Pflanzen auf allen Strandniederungen. Manche derselben, wie namentlich *Althaea officinalis,* sind sogar recht selten, andere, wie z. B. *Lotus corniculatus* var. *tenuifolius, Apium graveolens, Samolus valerandi* und *Statice limonium* gehören nicht zu den häufigen Arten der schleswig-holsteinschen Ostküste.

Strandwiesen vom *Triglochin maritima*-Typus sind an geeigneten Stellen im gesamten Küstengebiete zahlreich, wenn sie mitunter auch nur kleine Inseln innerhalb größerer Formationen bilden oder sich auf die nassen Umgebungen der Bracktümpel beschränken und deshalb entfernt an die Formation der Salzsümpfe erinnern. Sie stellen den reinen Typus dar, der von allen auch im preußischen Litorale ausgeprägt ist, und es empfiehlt sich deshalb trotz der bereits auf S. 141 (97) gegebenen summarischen Behandlung der preußischen Salzwiesenflora, eine Strandwiese vom *Triglochin maritima*-Typus aus dem östlichen Gebiet zu schildern: Die Wiesen am Sasper See bei Danzig. Jene Bestände von *Triglochin maritima* sehen höchst eigenartig aus: Dicht bei dicht bedecken zuweilen die Blattrosetten unserer Juncaginacee mit ihren lauchartigen Blättern den schlickigen oder moorigen Boden, reichlich Fruchtstengel treibend. In diesem Stengelgewirr entfaltet sehr oft die wohlriechende *Aster tripolium* ihre blaulila Blütenpracht. In größeren oder kleineren Trupps tritt die im Gebiet endemische *Atropis distans* var. *litoralis* (= *A. intermedia*) auf, oder *Scirpus rufus* besetzt wenig umfangreiche Flächen. Daneben machen sich bemerkbar: *Equisetum heleocharis* fr. *limosum, Agrostis alba* fr. *prorepens, Carex vulpina, C. distans, C. panicea, Sc. uniglumis, Sc. compressus, Juncus gerardi, Polygonum aviculare* fr. *erectum, Chenopodium glaucum, Atriplex hastatum, Spergularia salina, Melilotus macrorrhizus, Trifolium fragiferum, Hippuris vulgaris* fr. *maritima, Glaux maritima* (oft die Bodenvegetation zwischen den hohen Beständen bildend) u. a. An trockeneren Standorten ist *Senecio jacobaea* fr. *discoidea* nicht selten.

Strandwiesen vom Cyperaceen-Typus sind in örtlicher Verbreitung des öftern zu finden. In größerer Ausdehnung lernte ich sie auf Rügen östlich von Putbus bei Stresow kennen. In dem Vegetationsbilde traten *Carex distans, C. extensa, C. vulpina* fr. *litoralis, Scirpus rufus, Sc. compressus, Sc. uniglumis* und *Juncus gerardi* so stark in den Vordergrund, daß die sie begleitenden Arten (meist Halophyten) völlig verschwanden. Nur die fruchtenden Stengel von *Odontites litoralis* und die graugrünen Rasen von *Atropis distans* fielen daneben durch ihre Zahl auf. Diese Formation war nicht lediglich auf die feuchtesten Stellen des Gebietes beschränkt, sondern überzog auch den nur wenig nassen sandigen Lehm des Geländes.

Strandwiesen mit gemischter Flora (Drudes gemischte Graswiesen) sind die vorherrschenden Formationen in der Strandwiesen-Serie des Gebietes.

Sie überbrücken, wie DRUDE (l. c.) ausführt, sowohl im Strande als am Binnenlande die Formationen der Salzwiesen mit denen der gewöhnlichen süßen Wiesen, weil Vertreter beider Pflanzengemeinschaften sich in der neuen zusammenfinden. Die DRUDEsche Behauptung, daß *Atropis maritima* in dieser noch recht häufig sei, ist für die Ostseeküste nicht zutreffend. Wohl aber bildet *Atropis distans* mitunter noch so große Bestände, daß man von einer Subformation vom *Atropis distans*-Typus wohl sprechen kann. Das gleiche gilt von dem massenhaften Auftreten von *Alopecurus ventricosus b) exserens* auf den Wiesen der Insel Usedom und den *Hordeum secalinum*-Beständen westwärts der Oder. — Von den Wiesen, die neben einer Anzahl süßer Gräser noch eine reiche Halophytenflora tragen, bis zu jenen, in denen die Salzpflanzen nur vereinzelt auftreten, besitzen wir alle Übergangsstufen. Unter allen von mir beobachteten zahlreichen Mischmatten näherte sich eine am Kirchsee auf der Insel Poel so stark den typischen Salzwiesen, daß man im Zweifel sein konnte, in welche Gruppe man sie zu stellen habe. Neben *Poa pratensis*, *Agrostis alba*, *Festuca elatior*, *F. rubra*, *Bromus mollis*, *Juncus glaucus* etc. gediehen *Hordeum secalinum*, *Carex distans*, *Scirpus rufus*, *Spergularia salina*, *Sp. media*, *Sagina maritima*, *Cochlearia danica*, *C. anglica*, *Althaea officinalis*, *Bupleurum tenuissimum*, *Odontites litoralis*, *Plantago maritima*, *Pl. coronopus*, *Aster tripolium* u. a. Im allgemeinen aber gewann man den Eindruck, daß infolge menschlicher Einflüsse die Halophyten in der Abnahme begriffen waren. Daß namentlich Entwässerungen und ähnliche Maßnahmen die halophytische Vegetation fast ganz beseitigen können, lernte ich auf der Halbinsel Drigge (auf Rügen) kennen. Hier waren früher u. a. gesammelt worden: *Suaeda maritima*, *Salicornia herbacea* und *Obione pedunculata*. Inzwischen sind die Wiesen eingedeicht und melioriert, und dadurch hat sich die Pflanzendecke völlig geändert: Die eingesäten Süßgräser sind jetzt in der Vorherrschaft; von der halophytischen Vegetation können sich anscheinend nur noch einige fakultative Salzpflanzen halten; *Suaeda* und *Salicornia* kümmern in geringer Zahl an einem Abflußgraben, und *Obione pedunculata* ist völlig verschwunden. Ich glaube deshalb, daß die Entstehung der meisten Mischformationen am Strande auf menschliche Eingriffe zurückzuführen ist und daß sie deshalb nur äußerst zeitliche Erscheinungen sind, die allmählich in süße Wiesen übergehen. Natürliche „gemichte Graswiesen“ können nur innerhalb der Grenzzone süßer und salziger Wiesen entstehen. Wie lange sie sich hier halten, das hängt von ganz lokalen Verhältnissen ab. Ähnlich dürfte sich wohl auch ihre Entwicklung im Binnenlande vollziehen; denn auch die Wiesen der pseudomarinen Salzstellen zeigen einen Rückgang in ihrer Halophytenflora und ein starkes Hervortreten der „süßen Arten“, sobald Gräben[1]) die lötigen Wasser abführen. Allerdings vollzieht sich hier diese

---

[1]) Auch hier bilden die feuchten Grabenränder die letzten Heimstätten der zurückgedrängten Schar.

Umwandlung erst in längerer Zeit, weil der Salzgehalt in jenen Geländen meist erheblich höher ist als in den Böden der Strandwiesen. — Wir können deshalb die Mehrzahl der gemischten Wiesen den Kulturformationen zurechnen.

Die Salzwiesen der Solstellen am Strande kommen, sobald sie ein gut Stück ihrer Ursprünglichkeit aufweisen, in dem Reichtum an Art und Induviduenzahl den Salzmatten vom *Atropis maritima*-Typus mindestens nahe. So zeigten sich auf den Wiesen südlich von Kolberg auf verhältnismäßig kleiner Fläche *Triglochin maritima*, *Atropis distans*, *Carex distans*, *C. extensa*, *Juncus gerardi*, *Spergularia salina*, *Trifolium fragiferum*, *Plantago maritima*, *Aster tripolium* u. a. — zum Teil in dichten Beständen.

Salzsümpfe. Die sumpfigen Halophytenformationen an der deutschen Ostseeküste, deren Zusammensetzung von dem NaCl-Gehalt des Bodens im hohen Grade abhängig ist, zeigen den von Drude (l. c.) gezeichneten Typus nur recht selten. Dieser scheint auch mehr den Verhältnissen an der Nordseeküste Rechnung zu tragen. In annähernder Ausbildung treten Salzsümpfe vom *Salicornia*-Typus in den Niederungen der schleswig-holsteinschen Ostküste und an begünstigten Stellen des mecklenburgischen und neuvorpommerschen Strandes bis Hiddensoe auf. Am meisten entsprechen noch die Sümpfe der Salinen der Drudeschen Schilderung. Hier finden sich auch jene eigentümlichen Vegetationsinseln mit *Salicornia* und *Obione* inmitten austrocknender Salzlaken, deren Pflanzen sich durch auffälligen Nanismus auszeichnen. Kleinere litorale Salzsümpfe wechseln an der Ostküste des Gellen (Hiddensoe) mit den bereits gekennzeichneten Strandtriften ab. Hier wird das flache Moorland, das bei hohem Seegange in der Spülungszone liegt, von zahlreichen Wassertümpeln durchsetzt. In diesen Brackwasserlöchern gedeihen zuweilen recht üppig *Ruppia maritima* subsp. *R. rostellata* und *Zannichellia*, seltener *Zostera marina*. Die sumpfigsten Stellen des Vorlandes werden von *Atropis distans*, (selten *A. maritima*), *Agrostis alba* fr. *prorepens*, *Festuca arundinacea*, *Carex distans*, *Scirpus rufus*, *Sc. tabernaemontani*, *Juncus maritimus*, *Triglochin maritima*, *Apium graveolens* (selten), *Oenanthe lachenalii*, *Aster tripolium*[1]) u. a. eingenommen. Die schlickigen salzgetränkten vegetationsarmen Flächen halten zwerghafte, lebhaft rot gefärbte Formen von *Suaeda* und *Salicornia* in lockerm Verbande besetzt. Denselben zwerghaften Wuchs besitzt die hier im allgemeinen seltene *Cochlearia danica*, die sich zuweilen sogar in einblütigem Individuen zeigt. — Augenfällig ist die Rolle, die manche *Atriplex*-Arten in dieser Formation spielen: Eine ungemein häufige Erscheinung ist das formenreiche *A. hastatum*, das ebenfalls in der Grösse und Farbe vielfach wechselt, während in der *Salicornia*-Facies rötlich angelaufene, aufrechte Zwergformen von 3 bis 10 cm Höhe vegetieren, zeigen die salzärmeren Flächen nieder-

---

[1]) Den Salzsümpfen auf dem Darß verleiht bereits *Statice limonium* einen wirkungsvollen Schmuck.

liegende, sattgrüne Exemplare, die in ihrem Radius bis 50 cm messen können. Selten teilt *A. calotheca* seine Gesellschaft. *Scirpus rufus*, *Juncus gerardi* und *Glaux maritima* bilden dichte Bestände, zuweilen kleine höher gelegene Inseln mit *Trifolium fragiferum*, *Erythraea litoralis*, *Plantago coronopus* u. a. einschließend. Neben zahlreichen andern Halophyten gedeihen wenige Binnenlandpflanzen, z. T. in litoralen Abänderungen (wie *Poa pratensis* var. *costata*, *Carex vulpina* fr. *litoralis* u. a.). Von Moosen scheinen sich nur *Pottia heimii* und *Amblystegium riparium* halten zu können. — Physiognomisch erscheinen die Salzsümpfe recht trist, und doch entbehren sie nicht mancher hochinteressanten biologischen Eigenart, die dem Forscher immer neue Fragen vorlegt.

Ein ganz anderes Bild gewähren jene, den Salzsümpfen nahestehenden Pflanzengemeinschaften, die Böden besiedeln, deren Salzgehalt durch atmosphärische Einwirkungen oder Zufluß von süßem Grundwasser soweit herabgesetzt ist, daß sich eine größere Anzahl „salzfliehender" Gewächse halten kann[1]). Vielfach tragen diese Sümpfe die Physiognomie der Flach- und Übergangsmoore, und da einerseits einige Halophyten, wie es bereits GRAEBNER beobachtet hat, die Tendenz zeigen, auch auf recht salzarmen Heidemooren zu gedeihen und andererseits manche Heide- und Moorpflanzen eine erhebliche Anpassungsfähigkeit an nicht allzustark salzhaltige Bodenunterlagen besitzen, kann ein einigermaßen klares Bild von den biologischen Verhältnissen einer solchen Formation nur dann gewonnen werden, wenn der NaCl-Gehalt des Bodens und Wassers bestimmt wird. Nach diesen Grundsätzen wurden jene großen südlich von Zinnowitz auf Usedom gelegenen Salzsümpfe untersucht. Die Moor- und Schlickproben zeigten 0,26—0,38 % NaCl. Die Mehrzahl der Tümpel enthielt salzig schmeckendes Wasser. Trotzdem gediehen hier von Moosen (besonders in Nähe des am Achterwasser gelegenen Bruchwaldes) eine Anzahl Sphagnen (darunter *Sph. fimbriatum, Sph. squarrosum*), Hypnen, (*Hypnum exannulatum, H. giganteum, Scorpium scorpioides*) und *Amblystegium riparium*. Neben *Triglochin maritima, Calamagrostis neglecta, Cladium mariscus, Juncus alpinus, J. lamprocarpus, Juncus gerardi, J. obtusiflorus, Glaux maritima, Odontites litoralis, Plantago maritima* u. a. breiteten sich stattliche Büsche von *Myrica gale* aus, selten *Euphorbia palustris* bergend. Die moosarmen Flächen wurden von *Agrostis alba* fr. *stolonifera, Oenanthe fistulosa, Atropis distans* und *Festuca rubra* überzogen; besonders das Straußgras (zuweilen in der fr. *prorepens*) dominierte des öftern. Schilfrohr bildete nicht selten in Gemeinschaft mit *Festuca arundinacea, Scirpus tabernaemontani, Juncus lamprocarpus* und *Aster tripolium* kleine Inseln. Schlickige Standorte wurden von *Polygonum aviculare* fr. *litorale* völlig übersponnen. Ebenso reichlich war anderwärts *Atriplex hastatum* in zahlreichen Formen vertreten. *Linum catharticum* überraschte nicht selten in einer salinen Abänderung

---

[1]) Den Salzsümpfen dieser Art stehen die Salzwiesen am Czarnaufließ (im Kreise Putzig) nahe.

(Stengel einfach und einköpfig, Blätter succulent) durch seine große Zahl. Fast allgemein verbreitet waren ausser den genannten Arten *Alopecurus ventricosus* var. *exserens, Scirpus maritimus, Sc. rufus, Juncus bufonius* var. *ranarius, Artriplex patulum* fr. *crassum, Spergularia salina,* (*Sisymbrium officinale* fr. *liocarpum* an einem Wege), *Trifolium fragiferum, Lotus uliginosus, Oenanthe lachenalii,* (*Samolus valerandi* selten), *Erythraea litoralis* und *E. pulchella.* Dazu kam noch eine Anzahl Moorpflanzen. Sehr selten ist der anscheinend salzliebende *Orchis laxiflorus* subsp. *O. paluster.*

Die eigenartige Zusammensetzung dieses Vegetationsbildes erscheint verständlicher, wenn wir in Betracht ziehen, daß das Gelände neben moorigen und anmoorigen Flächen von zahlreichen Schlickinseln durchsetzt wird, und gewiß sind die Moorlagen erst sekundär entstanden. Die weitere Entwickelung eines solchen halbsalzigen Sumpfes liegt vor uns, wenn wir die benachbarten Bruchwaldungen in Betracht ziehen, deren Moorboden ebenfalls alluvialem Schlick aufgelagert ist. Auch die halbsalzigen Moore von Zinnowitz würden sich, sobald sie durch allmähliche Bodenerhöhung aus dem Bereiche der zeitlichen Einwirkung der benachbarten brackigen Gewässer kommen, bewalden — falls sie nicht unter dem Einfluß der Kultur ständen.

Die halbsalzigen Sümpfe haben vieles gemein mit Drudes gemischten Graswiesen. Sie unterscheiden sich aber von diesen dadurch, daß sie ein Glied einer natürlichen Entwickelungsstufe darstellen, während das Zustandekommen der letzteren von der Kultur abhängig ist.

Ähnliche Formationen trifft man auf Böden, die ihren NaCl-Gehalt Solquellen verdanken, nur dann, wenn die lötigen Wässer über weite Flächen ausfließen oder die Sole nur in geringen Mengen Salz enthält. Einen solchen Salzsumpf lernte ich außerhalb des Küstengebiets am Maduesee kennen. Hier beteiligten sich an der Bildung der Pflanzendecke außer zahlreichen Wiesengräsern (menschlicher Einfluß) und *Carex*-Arten (darunter *C. glauca, C. distans*) *Triglochin maritima, Atropis distans, Glyceria plicata, Schoenus nigricans, Cladium mariscus, Scirpus tabernaemontani, Juncus obtusiflorus, J. alpinus, Orchis laxiflorus* subsp. *O. paluster* (stellenweise sehr zahlreich), *Trifolium fragiferum, Samolus valerandi, Erythraea litoralis, E. pulchella* u. a.

3. Die Flora des eigentlichen Strandes.

Auch in der Vegetation des Strandes unterscheiden sich die Nord- und Ostseeländer erheblich. Jene Zonen, die beispielsweise Warming in seiner „Strandvegetation" aus dem dänischen Nordseegebiet beschreibt, fehlen zum Teil an der Ostsee (der zur Ebbezeit bloß liegende Strand) oder sind hier nur schwach ausgebildet (z. B. die Chenopodiaceen-Association). Von Osten nach Westen wird die Strandflora aus bereits früher dargelegten Gründen mannigfaltiger. Im Gesamtgebiet können wir in der Hauptsache folgende Formationen und Subformationen unterscheiden:

I. die Vegetation des den Dünen vorgelagerten Strandes,
II. die Vegetation des den Steilküsten vorgelagerten Strandes:
a) die Vegetation des Sandstrandes,
b) die Vegetation der Strandwälle,
c) die Vegetation des Strandes an den Boddenküsten.

Der Dünenstrand. Seine Formation ist typisch nur im preußischen und hinterpommerschen Dünengebiet entwickelt. Hier treten die Dünenzüge in die Nähe des Meeres, eine schmale Strandzone freilassend. Für die Aus-



Abb. 16. Sommer- und Winterstrand am Steilufer bei Adlershorst Westpr. (Der dunkle Streifen deutet den Winterstrand an.)

bildung der Vegetationszonen sind überall Sommer- und Winterstrand bedeutungsvoll (vgl. Abb. 16), von denen naturgemäß der letztere den Dünen am nächsten liegt. Der Sommerstrand wird schon bei leichten Böen von den Meereswellen überflutet, wodurch die hier etwa hingelangten Samen von Landpflanzen weggespült werden. Er stellt also eine vegetationslose Zone dar, auf der sogar nur selten Sandalgen zur Ansiedelung gelangen. Nur angespülte, vom Grunde der See losgerissene Algen- und Seegraswatten, zuweilen auch durch die Flüsse ins Meer getriebene Reste von Süßwasserpflanzen[1]) bedecken streckenweise den feuchten Sand. Ein nur wenig anderes Bild bietet die zwischen Sommer- und Winterstrand gelegene Zone; denn auch hier herrscht wenig Pflanzenleben. Hier hat sich während der Vegetationsperiode nur eine Anzahl Halophyten

[1]) Herr Dr. Abromeit beobachtete auf dem Kurischen Strande angespülten *Potamogeton perfoliatus*; ich selbst hatte verschiedentlich Gelegenheit, an den westpreußischen Küsten in das Meer hinausgetriebene Reste von *Nuphar, Nymphaea, Nasturtium* u. a. wahrzunehmen.

meist vereinzelt oder in sehr zerstreuten Horsten angesiedelt: *Polygonum aviculare* fr. *litorale* (immer einjährige Sommerpflanze; nur an der westpreußischen Küste in dieser Zone beobachtet), *Salsola kali* fr. *polysarca*, *Atriplex hastatum* (in verschiedenen maritimen Formen), *A. litorale* (östlich der Weichsel sehr selten, meist fehlend) und *Cakile maritima* in großen Büschen (vgl. Abb. 17). Es sind also durchweg einjährige ästivale Arten, die hier gedeihen, und nur selten schieben sich das halophytische *Triticum junceum*[1]) (in niedrigen und stark bereiften Exemplaren nur westlich von der Weichsel), die dickblättrige *Honckenya peploides* oder gar *Xanthium italicum* seewärts vor. Dieses ist leicht erklärlich, wenn wir in Betracht ziehen, daß mit Beginn der Herbst-

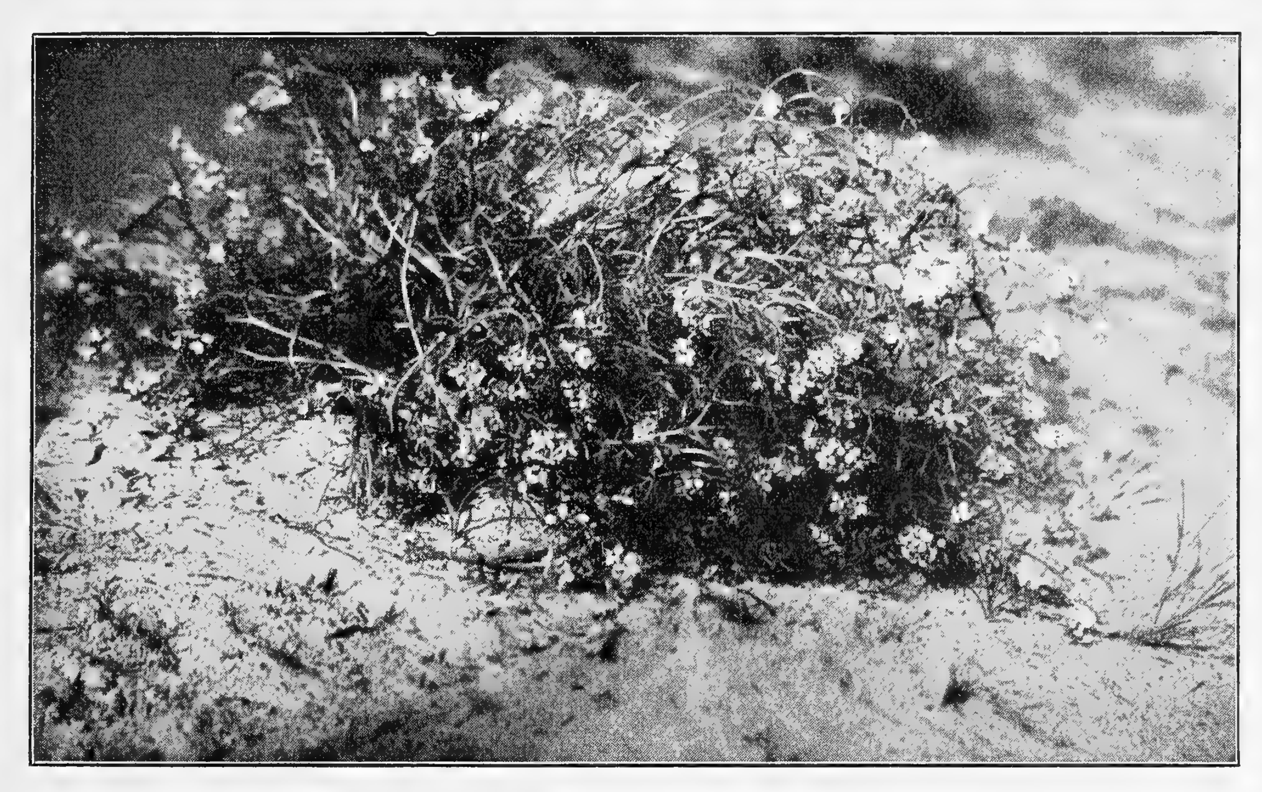


Abb. 17. *Cakile maritima* am Strande bei Nickelswalde Westpr.

stürme ihre Wohnplätze vielfach überflutet werden. *Honckenya peploides* hält sich in dichten Scharen in Nähe der winterlichen Überflutungsmarke auf und ersteigt von hier aus die Dünen. Auf den Gebieten, die außerhalb der winterlichen Spülungszone liegen, wird die Vegetation reichhaltiger; die mehrjährigen hapaxanthen und perennierenden Arten treten in den Vordergrund: *Agrostis alba* fr. *stolonifera* (selten), *Calamagrostis epigeios* fr. *convoluta* (bei Danzig), *C. arenaria* (stets außerhalb des Winterstrandes und selten), *C. baltica*, *Triticum junceum* (an der ostpreußischen Küste nur bei Pillau), *T. pungens*, *Hordeum arenarium* (mitunter auch auf NaCl-haltigem Boden leidlich fortkommend und deshalb auch bis dicht an den Winterstrand vorrückend), *Eryngium maritimum*, *Xanthium italicum*, *Petasites tomentosus*, *Matricaria inodora* var. *maritima* u. a. Daneben zeigen sich einzelne Arten und Formen der benachbarten

[1]) *Triticium junceum* ist in meinen „Vegetationsverhältnissen der westpreußischen Ostseeküste“ versehentlich in einer Fußnote p. 18 als maritimer Psammophyt aufgeführt. In der Mehrzahl der ausgegebenen Exemplare des Sonderabdruckes ist der Name ausgestrichen worden.

Dünen an den trockensten Standorten. Aber auch viele der vorhin genannten Arten sind vielfach dort, wo geregelter Dünenbau betrieben wird, von den Dünen aus auf den Sandstrand gelangt. Im Westen gesellt sich selten zu ihnen die stattliche *Crambe maritima*, eine Pflanze der Vordüne und niedrigen Dünenzüge. — Da aber die seewärts streichenden Winde die Sandmassen in wechselnder Bewegung halten, ist auch hier noch die Vegetationsdecke äußerst lückenhaft. Weite Flächen zeigen nur den weißschimmernden Sand, andere nur zerstreute Horste oder Ketten der genannten Pflanzen, deren Samen oft im Windschatten angehäufter Muschelschalen und angeschwemmter Holzstückchen zur Keimung gelangten. Diese Hindernisse bilden ebenso wie viele der aufgezählten Gewächse den Anlaß zur Bildung von vergänglichen Miniatur-Dünen, auf die im folgenden Abschnitt zurückgekommen werden wird[1]).

Auf die Ausbildung der einzelnen Pflanzenzonen übt der Chlorgehalt des Bodens einen hohen Einfluß aus: Im allgemeinen besitzt der Winterstrand noch erhebliche Mengen von NaCl[2]); das an den Vordünen gelegene Gebiet ist dagegen arm an Kochsalz, wenigstens gilt dieses für die preußisch-hinterpommersche Küste, und gerade auf diesen Flächen finden sich die kleinen Bestände von *Eryngium maritimum* (vgl. Abb. 13), *Calamagrostis arenaria, C. baltica* u. a., Pflanzen die ich als maritime Psammophyten bezeichnet habe. *Salsola kali* entwickelt sich hier zu der aufrechten fr. *tragus* (vgl. Abb. 18).

Nicht immer sind Sommer- und Winterstrand scharf ausgebildet. Stets aber tritt eine andere Bildung in Erscheinung, der Strandwall, zwar vielfach nur embryonenartig, aber immer erkennbar und immer im Bereiche des Sommerstrandes liegend. Zuweilen wird dieser niedrige Strandwall von den Meereswellen überflutet, und das Wasser sammelt sich in der an seinem leeseitigen Gehänge gelegenen Mulde an, oft kleine Strandtümpel bildend, in denen sich, abhängig von der Dauer ihres Bestehens, ein schwaches oder stärkeres Tier- und Pflanzenleben zeigt: marine Diatomeen, mitunter auch *Enteromorpha* sp. (an Muschelschalen und Steinen haftend) u. a. Zuweilen sind auch losgerissene Seegräser und größere Meeresalgen in die flachen Becken gelangt und fristen hier ein Scheindasein. Seltener halten sich auf dem feuchten Sande einige Melden auf: *Atriplex litorale, A. hastatum* u. a.

Viel Aehnlichkeit mit der Vegetation des Dünenstrandes hat die Pflanzengemeinschaft des den Steilufern vorgelagerten Sandstrandes[3]). Auch

---

[1]) Am Strande von Neuendorf (auf Rügen) gedieh *Mulgedium tataricum* in Gesellschaft von *Agrostis alba* fr. *maritima*, *Poa pratensis* fr., *Atriplex hastatum*, *Glaux maritima* usw.

[2]) Hier lernen wir auch jene unter dem Namen „klingender Sand" vielfach genannte Erscheinung kennen. Es handelt sich um Sandmassen, deren Körnchen fest aneinander haften und unter dem Fuße des Strandwanderers wie ein okustisches Instrument „angestrichen" werden. Das Tönen wird besonders bei schleppendem Schritt unter günstigen, äußeren Verhältnissen bemerkbar (vgl. Dahms [1910]).

[3]) Eine sehr ärmliche Flora besitzt der Feuerstein-Strand Rügens: *Festuca arundinacea* (selten), *Honckenya peploides* (sehr selten), *Cakile maritima* (häufiger) und *Atriplex* sp.

hier können wir neben einer, dem Meere zu gelegenen, äußeren Zone, die durch maritime Halophyten gekennzeichnet wird, einen innern an die Uferhänge grenzenden Strandbezirk unterscheiden, der neben wenigen Halophyten eine Anzahl mariner Psammophyten beherbergt. Dieser aber weicht von der analogen an den Dünen gelegenen Zone dadurch ab, daß seine Pflanzendecke durch die Vegetation der Kliffküste beeinflußt wird. Schon rein mechanisch kann diese Beeinflussung dadurch vor sich gehen, daß sich infolge atmosphärilischer Wirkungen Lehmblöcke loslösen und auf den Strand gleiten. Hier gedeihen die mit den Erdmassen zusammen in das Litorale translocierten Pflanzen auf ihrer alten Unterlage längere Zeit hindurch, ja sogar Bäume können auf diese Art in die nächste Nähe des Meeres gebracht werden (vgl. Abb. 19) und



Abb. 18. *Salsola kali* fr. *tragus* am Strande bei Oxhöft Westpr.

hier weiter vegetieren. — Viel nachhaltiger ist dagegen die natürliche Ausbreitung von Diluvialpflanzen der Uferhöhen auf dem Litorale. Durch Niederschläge werden stets die lehmigen Abschlemmmassen in die Strandzone gespült und vermischen sich hier mit dem feinkörnigen Seesande. Dadurch wird eine Bodenart gebildet, die die meisten der maritimen Psammophyten meiden, eine Bodenart aber, die das Gedeihen der Arten des Diluviums gewährleistet. Daneben bleiben zahlreiche sandige Standorte frei, die manchen Strandpflanzen Unterkunft gewähren, und es entsteht auf diese Weise eine höchst auffällige Mischflora. Hierfür ein Beispiel aus dem Westen. Auf dem Strande bei Kaltenhof an der nördlichen Westküste der Insel Poel (Mecklenburg) gedeihen beieinander: *Equisetum arvense, Calamagrostis arenaria, Avena sativa* (von Äckern stammend), *Atropis distans, Festuca ovina, Triticum junceum, T. pungens, Hordeum arenarium, Juncus bufonius, J. gerardi, J. lamprocarpus* (alle Juncaceen an feuchten Stellen, zuweilen mit *Triglochin maritima* zusammen), *Atriplex litorale, A. patulum, A. hastatum, Suaeda maritima, Salsola kali,*

Honckenya peploides, Arenaria serpyllifolia, Stellaria media, Papaver argemone, Cakile maritima, Sedum acre, Potentilla anserina, Melilotus albus, M. officinalis, Euphorbia exigua (selten), *Hippophaës rhamnoides, Daucus carota, Anagallis arvensis, Linaria vulgaris, Euphrasia officinalis* b) *stricta, Plantago major, Gnaphalium uliginosum, Matricaria inodora, Artemisia maritima, Tussilago farfara, Senecio vulgaris, S. jacobaea, Carduus nutans, Cirsium arvense, Cichorium intybus, Taraxacum vulgare.* Besonders zahlreich sind in dieser Liste die Kompositen, deren Samen ja so leicht durch den Wind fortgeführt werden können. — Eine große Anzahl der fremden Glieder in der Strandflora entstammt den angrenzenden Äckern. Die meisten Segetalpflanzen besitzen, wie im vorigen Abschnitt ausgeführt wurde, eine erstaunliche Anpassungsfähigkeit an chlorhaltige Böden, und es ist deshalb nicht verwunderlich, daß sie zuweilen neben typischen Halophyten gedeihen — des öftern in litoralen Abänderungen. Etwas großes leisten darin einige Cruciferen (z. B. *Sinapis alba, Raphanus raphanistrum*). Der Sandstrand kann bis auf eine schmale Sandzone am Meere völlig mit diluvialen Erdmassen bedeckt werden und oft die Unterlage für kurzgrasige Triften bilden, wie bei Oxhöft in Westpreußen (vgl. Abb. 20).



Abb. 19. Strand bei Dänenkate (Kiel). Durch Unterwaschung abgestürzte, auf dem Strande kümmerlich weiter wachsende Rotbuchen.

Die Mehrzahl der diluvialen Steilufer wird durch zahlreiche, regellos verteilte Geschiebe von wechselnder Größe durchsetzt. Die auswaschende Tätigkeit der Atmosphärilien legt sie allmählich bloß, und schließlich stürzen sie zum Strande hinab. Manche Uferpartien des Samlandes sind beispielsweise mit Steinen völlig übersät.

Zuweilen häufen sich die kleineren Geschiebe wallartig an, einen wirksamen Uferschutz gegen die brandenden Meereswellen bildend. Die größeren Gesteine werden z. B. auf Bornholm (ebenso wie die dortigen Granitfelsen) von zahlreichen Flechten und viel *Schistidium maritimum* besiedelt. Anders verhält es sich bei uns; besonders in den östlichen Gebietsteilen gibt es keine pflanzenleerere Formation denn diese. *Schistidium maritimum* gehört an der Küste überhaupt zu den größten Seltenheiten; denn es ist bislang nur am samländischen Strande bei Gr. Katzkeim, in Mecklenburg und in Holstein gefunden worden, woselbst es nach Prahl (1899) diejenigen Blöcke besetzt,

die unmittelbar am Meere liegen und vom Wasser bespritzt oder gelegentlich auch überflutet werden. — Im allgemeinen ist die Vegetation auf den Strandwällen von ungleicher Zusammensetzung, und man muß, wie WARMING (1906) ausführt, zwischen den reinen Salzpflanzen und denjenigen, die hier eine neue Heimat gefunden haben, sondern. Auch hier sind die Lebensbedingungen, falls die Wälle außerhalb der Spülungszone liegen, für Arten der benachbarten Alluvial- und Diluvialgebiete nicht ungünstig, weil die herabgeschwemmten

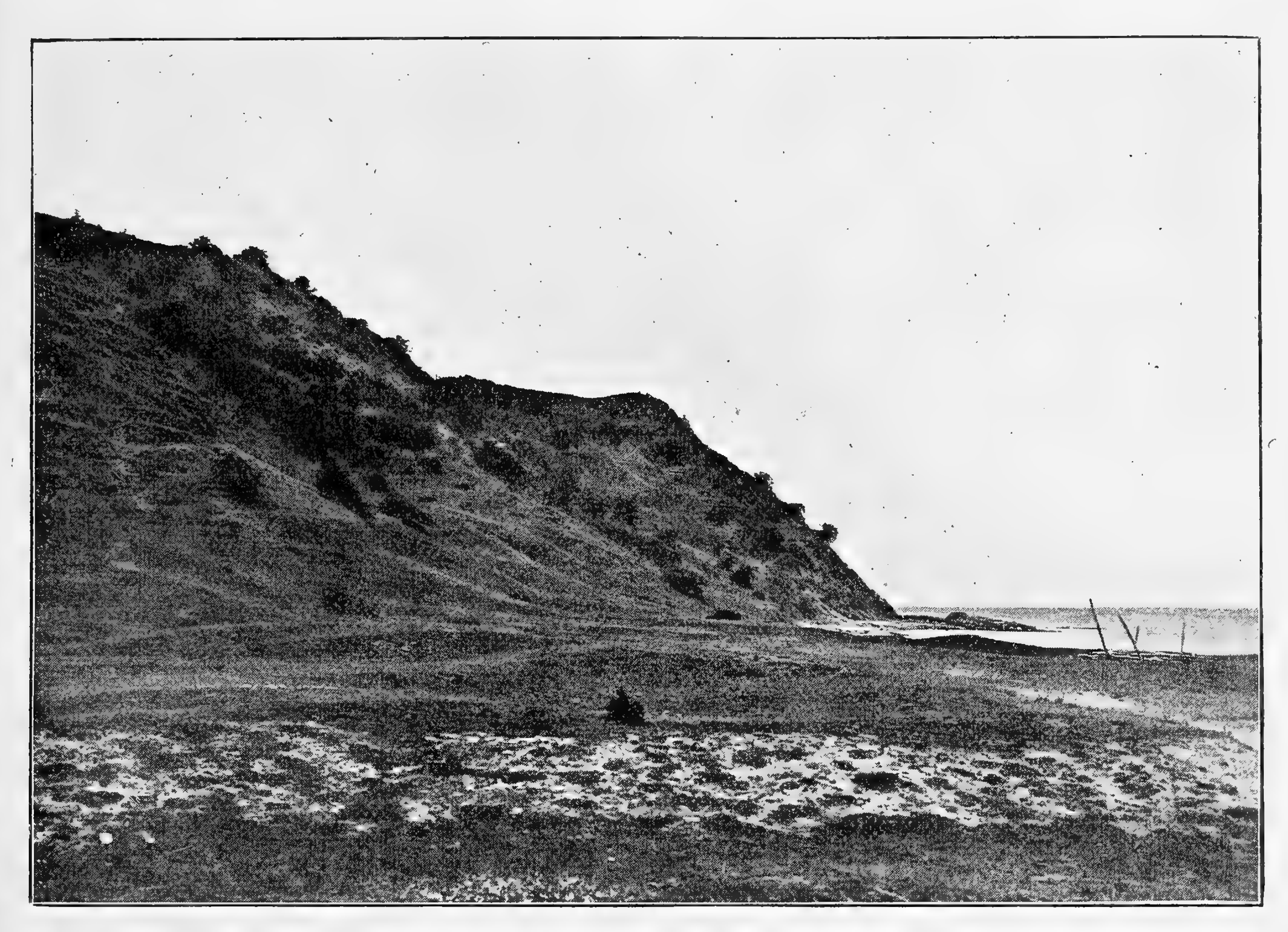


Abb. 20. Heideartiger Strand am Steilufer zwischen Gdingen und Oxhöft (Steilufer mit Terrassenbildung, die durch Weidevieh hervorgerufen ist).

Erdmassen der Steilufer an und innerhalb der Steinwälle einen Halt finden. Zuweilen rankt zwischen dem Blockgewirr der schöne *Convolvulus sepium*, oder *Galium aparine* überspinnt die Steinwälle, und nicht selten (besonders östlich der Oder) streben neben *Tussilago farfara* die weißfilzigen Blätter von *Petasites tomentosus* aus den Zwischenräumen der Blockanhäufungen dem Lichte entgegen. *Equisetum arvense* und *E. palustre* gehören zu den häufigsten Erscheinungen innerhalb dieser Pflanzengemeinschaft. Von eigentlichen Küstenpflanzen sind hier *Calamagrostis arenaria*, *Triticum pungens*, *T. repens* fr. *trichor-rhachis*, *Salsola kali* (meist fr. *tragus*) und *Honckenya peploides* neben einigen *Atriplex*-Arten nicht selten. Am Dornbusch auf Hiddensoe bilden die Melden auf den mit größern und kleinern Blöcken besäten Ufern die hauptsächlichste Vegetation: *Atriplex litorale*, *A. patulum* fr. *crassum*, *A. hastatum* (in vielen Formen), *A. babingtonii*, *A. intermedium*, *A. calotheca*. Daneben gedeihen

nur noch *Salsola kali* fr. *polysarca*, *Honckenya peploides* und *Cakile maritima*. Dort, wo die Blöcke durch diluviale und tertiäre Sande überschüttet sind, ranken *Rubus caesius* und *Hedera helix*[1]).

(Die sich oft an Flachufer hinziehenden Strandsteinwälle, welche sich aus meist faustgroßen Geschieben zusammensetzen, sind in ihrer Flora noch einförmiger; aber die Halophyten herrschen hier vor).

Während sich an den Boddenküsten mit Flachufern nur ein sehr schmaler Sandstrand befindet, ist er, sobald Steilufer an diese herantreten, mitunter von erheblicher Breite. Zwischen Strand und Meer schiebt sich gewöhnlich eine der geschilderten Rohrsumpfformationen mit *Phragmites communis, Scirpus maritimus* und *Sc. tabernaemontani* ein, zahlreiche Blänken mit *Ruppia* und *Zannichellia* umschließend. Dem Röhricht folgt eine schmale wiesenartige Zone mit *Triglochin maritima, Poa pratensis* var. *costata*, *Atropis distans*, seltener auch *A. maritima*, *Carex glauca*, (selten), *C. distans*, *C. extensa*, *Scirpus pauciflorus*, *Trifolium fragiferum*, *Oenanthe lachenalii*, *Samolus valerandi*, *Aster tripolium* u. a. Zu dritt beginnt der eigentliche Sandstrand, der im allgemeinen erheblich feuchter ist als die vorhin gekennzeichneten Typen. Diesem Umstande ist es auch zuzuschreiben, daß hier noch vereinzelt *Phragmites communis* (in der fr. *stolonifera*), *Carex extensa*, *Scirpus maritimus* fr. *monostachys* und *Sc. tabernaemontani* fr. *compactus* fortkommen können. Neben *Juncus gerardi* sind *Festuca arundinacea*, *Atriplex litorale*, *A. hastatum*, *Glaux maritima* und *Plantago maritima* des öfteren vorhanden. Seltener bilden *Suaeda* und *Salicornia* kleinere Bestände. Die nur mäßig feuchten Bezirke werden von *Salsola kali* fr. *polysarca*, *Honckenya*, *Cakile*, *Matricaria inodora* var. *maritima* u. a. eingenommen. Der dem Kliff benachbarte Teil zeigt wieder jene besprochene Beeinflussung durch die Diluvialflora. Bei Stralsund war an solchen Stellen *Ononis spinosa* des öfteren zu bemerken.

In das Gebiet des Boddenküsten-Strandes fallen auch jene bemerkenswerten Standorte des seltenen *Melandryum viscosum* auf Rügen. Die stattliche Silenacee besiedelt auf der Neu Bessin-Insel und auf dem Wittower Bug Flächen, die zwar recht trocken erscheinen, deren Erdproben aber bei der Chlorprüfung eine erhebliche Trübung zeigten.

Der Vegetation der Boddenküsten an Steilufern entspricht im allgemeinen diejenige der Föhrdenküsten in Schleswig-Holstein. So befinden sich an geeigneten Standorten der Kieler Bucht bei Kiel *Hordeum arenarium, Triticum pungens, Atriplex litorale, A. hastatum, Salsola kali, Cakile maritima Suaeda maritima, Glaux maritima* u. a. Die trockneren Sande ziert *Crambe maritima*. Die feuchten Flächen besetzen die oft ins Wasser hineingehenden *Triglochin maritima, Atropis distans, A. maritima, Scirpus maritimus* fr.

[1]) In Schleswig-Holstein befinden sich auf dem schmalen, der Steilküste vorgelagerten Sandstrande nicht selten dichte Bestände von *Triticum junceum*, *T. repens*, *T. pungens*, *Hordeum arenarium*, *Festuca arundinacea*, *Honckenya*, *Potentilla anserina*, *P. reptans*, *Glaux maritima*, *Matricaria inodora* var. *maritima*.

monostachys, Juncus gerardi, J. bufonius var. *ranarius, Glaux maritima* und *Aster tripolium.*

Den meisten Strandgebieten sind, soweit sie feuchte Sande aufweisen, verschiedentlich auftretende Sandalgen-Associationen gemeinsam. Zwar beobachten wir sie nicht in jener Fülle, wie sie uns WARMING von der dänischen Küste (z. B. von der Insel Fanö) zeichnet, jedoch sind auch sie bei uns bedeutsam für die Befestigung des losen Sandes, dessen Partikel sie zu einer festen Masse zusammenkitten.

Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß *Triticum junceum* nach Osten zu rasch abnimmt, schließlich ganz verschwindet, und nur westwärts der Oder scheint seine sehr auffällige fr. *macrostachyum* vorhanden zu sein. Bezeichnend ist das Verhalten dieses echten Halophyten auf der den pommerellischen Dünenzügen vorgelagerten Strandzone. Hier besiedelt er durchgängig solche Standorte, die chlorreich sind; NaCl-freie oder -arme Plätze werden von ihm gemieden. Mit der Abnahme des Salzgehaltes der Strandzone wird er höher und aufrechter und verschwindet schließlich auf jenen Flächen, die mit der *Eryngium maritimum*-Zone zusammenfallen. Hier übernimmt das vielgestaltige *T. pungens* seine Rolle, das vorhin mit *T. junceum* und mitunter auch mit *T. repens* fr. *litoreum*[1]) zusammen noch recht selten vorkam. *T. pungens* und die maritimen *T. repens*-Formen führen uns, indem sie die Vordüne ersteigen, allmählich in eine andere große Vereinsklasse, in die der Xerophyten.



Schellwien phot.

Abb. 21. Steinstrand an der samländischen Küste.

II. Die Xerophytenvereine.

1. Die Dünenflora.

Das „Gesetz der Dünenentwickelung" ist ein in neuerer Zeit häufig behandeltes Problem. Die einschlägigsten Abhandlungen haben darüber von den Botanikern REINKE (1903 und 1909) und vor allen Dingen WARMING (1893, 1909), und ferner von den Geologen JENTZSCH (1900), SOLGER (1910) und TORNQUIST (1910) gegeben. Mit Erfolg hat sich neuerdings auch der Geograph G. BRAUN (1910) diesem Studium zugewandt. REINKE (1909) beschränkt sich in

[1]) Die maritimen Formen von *Triticum repens*, sowie *T. pungens* sind durchaus nicht überall vorhanden.

der Anwendung seines Gesetzes von der Dünenentwickelung auf die Nordsee. Er sagt: „Wo immer an unserer Nordseeküste Dünenbildung in größerem Maßstabe stattfindet, erheben sich die jüngsten Entwickelungsstufen der Dünen aus feuchten Sandplatten, die durch Anwachsen von Sandbänken über dem Meeresspiegel hinaus entstanden, bei höherem Wasserstande aber durch Meerwasser überflutet werden". Auf diesen Platten können sich, sobald auf ihnen kleine Hindernisse vorhanden sind (Muschelschalen, Steine, Holzstücke usw.), Miniaturdünen bilden, die stets niedrig bleiben. Wesentlich anders liegen die Verhältnisse bei den entwickelungsfähigen Dünen. Den Dünenanfängen liegt hier eine lebendige Pflanze, *Triticum junceum*, zu Grunde. Mit dem Wachstum der „Dünenembryonen" geht das Wachstum des *Triticum junceum* Hand in Hand, so daß nach REINKE (und auch nach WARMIMG) *Triticum*-Dünen eine Höhe von 3 m erreichen können. Da jetzt aber wegen Mangels an Salzgehalt (Überflutungen hören auf) die Lebensdauer des *Triticum junceum* sich seinem Ende zuneigt, die neuen Verhältnisse aber das Fortkommen der großen Sandgräser (*Calamagrostis baltica* und *C. arenaria*) begünstigen, entsteht aus der primären *Triticum*-Düne die sekundäre Sandgrasdüne, aus der sich im Laufe der Zeit die tertiäre bewachsene Düne entwickelt. — Auch WARMING gibt in seinen „Klitterne" (1909) *Triticum junceum* als wichtigste dünenbildende Pflanze an. Er führt aber weiter aus, daß Sandhügel mit *Psamma* (*Calamagrostis*) auf feuchtem Sandboden nicht selten seien und daß des öftern sich am Fuße der *Psamma*-Dünen *Triticum junceum* vorfindet. Dieses trifft auch für unser Gebiet zu. So sind z. B. in den aufgelösten Vordünenlandschaften der westlichen Ostseeländer nicht selten neben *Hordeum arenarium*- auch *Psamma*-Bestände auf feuchtem Sande und geben hier Anlaß zu primären Dünenbildungen. Aber dieser Sand weist nur in geringen Mengen Salz auf, wovon ich mich durch zahlreiche Chlorproben überzeugt habe. Jedenfalls bedarf *Calamagrostis arenaria* — entgegen REINKE — hier ebensowenig der durch *Agrostis alba* fr. *stolonifera* gebildeten Sandhügel als Unterlage wie auch anderweitig (vgl. WARMING in „Klitterne" p. 42). *Hordeum arenarium*, das dagegen geringeren NaCl-Gehalt seiner Standorte anscheinend ohne bemerklichen Schaden überwinden kann, „findet sich daher", wie WARMING ausführt, „beinahe allein an den äußersten Meeresdünen und am Dünengrunde nach dem Strande zu".



Schellwien phot.

Abb. 22. Künstliche Vordüne auf der Kurischen Nehrung (Sandgraspflanzung).

Da *Triticum junceum* in unseren großen, ostbaltischen Dünenzügen als dünenbildende Pflanze nicht in Betracht kommt, nahm GRAEBNER (nach WARMING, Klitterne p. 40) an, daß *Festuca rubra* fr. *arenaria* seine Stelle als solche übernehme. Neuerdings scheint derselbe Forscher von dieser Ansicht abgekommen zu sein; denn er erwähnt in dem 1910 erschienenen „Dünenbuch", daß *Festuca rubra* fr. *arenaria* sich zumeist nur zwischen kräftigeren Pflanzen entwickele. Aber auch dieses stimmt nicht ganz, zumal wir Dünen mit prävalierender *Festuca arenaria* besitzen, auf denen von andern „kräftigeren" Arten nicht viel zu bemerken ist. Im allgemeinen sind die *Festuca arenaria*-Dünen



Schellwien phot.

Abb. 23. Windfurchen im Wanderdünengebiet der Kurischen Nehrung.

durch einen niedrigen Pflanzenwuchs ausgezeichnet. Aber das muß hervorgehoben werden, daß *Festuca arenaria* eine andere Aufgabe zufällt: Sie ist ebenso wie *Carex arenaria* u. a. Befestigerin des losen Dünensandes, nie aber Dünenbildnerin, wenn man von Miniaturdünen absieht; sie ist auch nicht Bewohnerin des eigentlichen Sandstrandes, sondern hält sich auf den Vordünen und den zahlreichen Übergangsstufen von der weißen zur grauen Düne auf.

In welcher Weise vollzieht sich nun die Dünenentwickelung im ostbaltischen Gebiet? Das war eine Frage, deren Beantwortung mir mehrere Jahre hindurch verschlossen blieb; denn es ist ungemein schwierig, nachdem der Dünenbau in kurzer Zeit zur hohen Blüte gelangt ist, Gebiete aufzufinden, die nicht jene unter Mitwirkung des Menschen entstandenen Vordünen aufweisen, von denen JENTZSCH (1900) so treffend bemerkt, daß sie „den Strand auf seiner ganzen Länge als ein zusammenhängendes Prisma begleiten" (vgl. Abb. 22). Zwar bilden sich im Innern der Nehrungen nicht selten primär Dünen, aber hier

fehlen wieder die durch die Eigenart des Seestrandes gegebenen Voraussetzungen. Erst das eingehende Studium des verwilderten Vordünengebietes der Danziger Küste bei Heubude brachte mich der Lösung näher. Dieses Gelände eignet sich ausgezeichnet dazu, die Entstehung der Miniatur-Dünen, der primären, sekundären und tertiären Dünen zu erläutern.

Bei Heubude folgt dem verhältnismäßig breiten Strande ein recht kompliziertes Vordünengelände, an das sich ein breites Dünental angliedert, welches südöstlich an die alte, jetzt bewaldete Wanderdüne grenzt. Wie so oft an der Küste, so beobachten wir auch hier außerhalb des Winterstrandes jene von Jentzsch als „natürliche, selbstregistrierende Windfahnen für den Moment des Regenanfangs" bezeichneten wellenartigen Windfurchen, die Wind-Rippelmarken (vgl. Abb. 23). Sie sind charakteristisch für das Wanderdünengebiet, kommen aber auch in typischer Ausbildung am Strande vor, besonders dann, wenn er an Breite zunimmt, wie bei Heubude. „Je stärker der Wind, um so weiter und höher die Rippelmarken", sagt Jentzsch, und diese Behauptung hat sich in allen von mir beobachteten Fällen als zutreffend erwiesen. — Folgen nach Entstehung der Windfurchen Niederschläge und diesen windstille Perioden, so werden kleine und größere Gebiete von Sandalgen besetzt, die die Sande zu einer festen Masse zusammenkitten und dadurch die Rippelmarken für einige Zeit konservieren. Die höchsten dieser festgehaltenen Sandwellen sind nicht selten Sandfänger im Kleinen und geben Veranlassung zur Entwickelung jener leicht vergänglichen Miniaturkettendünen, die manches gemeinsam haben mit den von Warming als „Sanddriver" bezeichneten Gebilde. Nie aber konnte ich beobachten, daß sich aus ihnen größere Dünen entwickelten, selbst dann nicht, wenn die Sandalgenkuchen[1]) im losen Sande tafelartig aufgerichtet waren.

Viel Ähnlichkeit mit ihnen haben andere Miniaturdünen, die ihr Entstehen entweder Gegenständen, die durch das Meer angeschwemmt sind, oder höheren Pflanzen verdanken. Reinke (1909) nennt von Gegenständen, die Veranlassung zu Dünenbildung geben können, Muschelschalen, Konservenbüchsen, Holzkisten und dergl. Auch an der Ostsee ist diese Musterkarte recht originell und mannigfaltig.

Wichtiger sind jene kleinen Dünen, deren Entstehen auf sandfangende Pflanzen zurückzuführen ist. Eine typische Art des Sandstrandes ist *Cakile maritima,* die zuweilen in so großen Beständen auftritt, daß man von einem Cakiletum sprechen kann. Überall, wo es sich vorfindet, bildet es die Veranlassung zu Sandanhäufungen, die aber nach der Vegetationszeit dieser einjährigen Sommerpflanze wieder verweht werden. Warming (1907) bezeichnet solche Bildungen mit Recht als „ephemere Dünen". Außer *Cakile* kommen an der deutschen Ostseeküste in der Hauptsache noch folgende Arten für ihre Entwickelung in Betracht: *Salsola kali, Atriplex* sp. und *Xanthium italicum.* — Von längerer Dauer sind die Miniaturdünen, bei derem Entstehen perennierende

[1]) Diese aufgerichteten kleinen Sandtafeln müssen immer genau darauf untersucht werden, ob sie überhaupt Reste von vegetabilem Leben enthalten, da sie bei oberflächlicher Beobachtung leicht mit den aus „klingendem Sande" bestehenden Tafeln verwechselt werden können.

Pflanzen im Spiele sind. Von ihnen ist *Honckenya peploides*, eine Zeitstaude, die wichtigste. Nach meinen Beobachtungen erreichen die *Honckenya*-Hügel eine Höhe von 30 bis 40 cm, dann aber scheint ihr Wachstum endgültig aufzuhören. Sie können aber bedeutungsvoll für die Ansiedelung von Sandgräsern werden und so auch in der Entwickelungsgeschichte höherer Dünen eine Rolle spielen. Auf *Honckenya*-Hügeln wurden angetroffen: *Agrostis alba* fr. *maritima*, *Calamagrostis arenaria*, *C. baltica*, *Triticum pungens* und *Hordeum arenarium*.

Die einzige Farnpflanze, die sich zuweilen (z. B. an der westpreußischen Küste) mit nennenswertem Erfolge an der Dünenbildung im Kleinen beteiligt, ist *Equisetum hiemale* var. *moorei* fr. *minus*, das beispielsweise bei Östlich Neufähr auf geringsalzigem, feuchtem Boden in Strandnähe wächst und hier immer von neuem seine 8- bis 12rippigen Stengel siegreich aus den rieselnden Sanden erhebt. Auch auf den Flußsanden der Weichselniederungen ist *Equisetum hiemale* bedeutungsvoll für die Festlegung, ebenso auf vielen Hängen (auch auf Steilufern der Küste).

Auf die bedeutungslose Stellung, die *Agrostis alba* bei der Entstehung von Dünen einnimmt, wurde schon hingewiesen. Ihr gleicht darin *Triticum pungens*, das meist vereinzelt und selten in kleineren Beständen den Strand besiedelt — ebenso wie die maritimen Formen von *T. repens*. *Triticum pungens*-Dünen, die höher als 0,60 m waren, habe ich im Osten unseres Gebiets nicht gesehen. Zudem kommt, daß *Triticum pungens* selten allein auftritt, sondern öfters die Gesellschaft von *Hordeum arenarium* teilt und so eine accessorische Rolle als Sandfänger spielt. Wichtig für die Dünenbildung am Strande ist allein *Hordeum arenarium*, die Strandgerste. Wie gesagt, ist infolge des geregelten Dünenbaues der Neuzeit das Bild oft verwischt, und so ist es allein zu erklären, daß selbst scharfsichtigen Beobachtern diese Tatsache entgangen ist. Warming und Reinke hatten schon seit langem an der Nordsee bemerkt, daß *Hordeum arenarium* weit mehr halophil ist, als die andern Sandgräser, und daß es deshalb befähigt ist, seewärts vorzudringen. An der östlichen Ostsee gestalten sich am Strande die Lebensverhältnisse für diese Art noch weit günstiger, weil der Salzgehalt des Meeres im Gegensatz zu dem der westlichen Ostsee (oder gar der Nordsee) erheblich geringer ist. Diese Tatsache spiegelt sich am besten in der Höhe der NaCl-Anreicherung am ostbaltischen Strande wieder. So erzeugen selbst die feuchten, außerhalb des Winterstrandes befindlichen Sande bei der Chlorprobe nur eine verhältnismäßig geringe Trübung (Proben von Rügenwalde, Leba, von der Piasnitzmündung im Kreise Putzig, von Zoppot, Heubude, Nickelswalde). Es ist deshalb auch leicht erklärlich, daß die Strandgerste auf den für die Dünenbildung so wichtigen, feuchten Sandplatten in Nähe des Winterstrandes gut fortkommt und, wie bei Heubude und Nickelswalde, größere Flächen überzieht. Ihre weithin kriechenden, zahlreiche Ausläufer treibenden Wurzelstöcke und ihre Lebensdauer sind die geeignetsten Vorbedingungen für die Bildung primärer Dünen. Allerdings sind mir *Hordeum arenarium*-Dünen von mehr denn 0,90 m Höhe nicht aufgefallen,

gewöhnlich sind sie noch niedriger. Dieses darf aber durchaus nicht befremden, wenn in Betracht gezogen wird, daß durch das Wachstum der Sandanhäufungen sich hier weit früher als an der Nordsee Verhältnisse ausbilden, die die natürliche Ansamung und Entwickelung der Sandgräser begünstigen; außerdem kommen noch die Wachstumsverhältnisse dieser Art in Frage.

Meine Beobachtungen stehen im Widerspruch zu GRAEBNER (1910), der *Hordeum arenarium* eine andere Rolle zuschreibt, indem er es mit *Petasites tomentosus* in Parallele stellt und als Befestigerin des Dünensandes schildert. Er glaubt, daß die biologische Bedeutung und die normale Fortentwickelung dieses Grases erst dann beginne, wenn die Düne schon eine gewisse Größe erreicht habe, und führt darauf bezugnehmend aus: „Mit seinen langkriechenden Wurzelachsen durchfurcht der Strandroggen den Sand und wächst so von einem Dünenköpfchen oder Hügel, die meist je durch einen Rasen oder Trupp der Arten des Sandstrandes gebildet wurden, zum andern, alle dadurch mit seinem Rhizomgeflecht verbindend. Die Grundachse verzweigt sich sehr reichlich, und nach allen Richtungen streben die derben, unterirdischen Stengel auseinander. Die einzelnen Pflanzen wachsen gegeneinander und durcheinander, und schließlich ist die ganze Oberfläche der Düne von den Grundachsen durchzogen“. GRAEBNER hat ferner beobachtet, daß hie und da das *Hordeum arenarium* von der Düne aus auf den Sandstrand gelangt und hier das Bild erzeugt, als ob es zur eigentlichen Strandvegetation gehört. Ich glaube, daß bei der Abfassung dieser Darlegungen GRAEBNER ganz örtliche Verhältnisse vorgeschwebt haben. Gewiß entsendet *Hordeum arenarium* zuweilen seine Rhizome von dem Vordünengebiet zum flachen Sandstrande, aber dieses geschieht durchaus nicht oft, zumal das *Hordeum* vielfach den benachbarten Gebieten fehlt. Ich habe auf GRAEBNERS Angabe hin eine Anzahl Vorkommen von *Hordeum arenarium* auf dem Sandstrande daraufhin untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen ihnen und den *Elymus*-Horsten der Vordüne besteht, und in den meisten Fällen mich von dem Gegenteil überzeugt. Zudem treffen diese GRAEBNERschen Wahrnehmungen anscheinend nur für die kleinen Bestände zu, die sich in nächster Nähe der Vordüne befinden. Die mitunter 20 und mehr Meter vorgeschobenen Posten der breiteren Strandzonen sind stets auf natürliche Ansamung zurückzuführen. Hier werden jene sich über den Grundwasserstand erhebenden Dünenbuckel gebildet, welche die Entwickelung der sekundären *Psamma*-Vegetation gestatten. Auf dem Westufer des neuen Kanals bei Nickelswalde (Danziger Niederung) gestaltet sich die Entwickelung der Dünen in der Hauptsache auf der feuchten Sandplatte wie folgt:

Honckenya-Miniatur-Dünen	*Honckenya*-Miniatur-Dünen	*Hordeum arenarium*-Dünen
|	|	|
Psamma-Dünen	*Hordeum arenarium*-Dünen	*Psamma*-Dünen
	|	
	Psamma-Dünen.	

(Seltener entwickeln sich, worauf schon hingewiesen wurde, primär *Psamma*-Dünen).

Ebenso liegen die Verhältnisse bei Heubude[1]. Meine Beobachtungen stimmen gut mit denen WARMINGS (1907), des Klassikers der Biologie der Dünenbildung, überein; er führt aus, daß die *Hordeum arenarium*-Dünen dem Meere zunächst gelegen seien; dann erst folgen die *Psamma*-Dünen. Auch die andere WARMINGsche Beobachtung, daß auf den *Hordeum arenarium*-Dünen der Strandroggen überall durch *Calamagrostis arenaria* verdrängt werde, trifft für die Verhältnisse auf unsern natürlichen Vordünensystemen zu. Ich glaube nicht zu Unrecht anzunehmen, daß GRAEBNER seine Beobachtungen in Gebieten mit künstlichen, sich einem schmalen Sandstrande anschließenden Vordünen gesammelt hat.

Der gekennzeichnete Übergang von der *Hordeum arenarium*-Düne zur *Psamma*-Düne ergibt zahlreiche Mischformationen (*Hordeum arenarium, Calamagrostis arenaria* und *C. baltica*). Auf den höchsten dieser äolischen Bildungen, den 3- bis 6 m-Dünen, herrschen *Calamagrostis arenaria* und *C. baltica* vor; oft fehlt *Hordeum arenarium* ganz. Zuweilen gibt auch *Calamagrostis baltica* Veranlassung zur Bildung von primären Dünen, viel seltener *Triticum repens* und *Calamagrostis epigeios* fr. *convoluta*. Welche Höhe die lebenden Dünen bei uns überhaupt erreichen können, kann ich nicht angeben, weil es mir an umfangreichen Beobachtungen mangelt. Jedenfalls befinden sich aber bei Heubude 6 m-Dünen, die bereits vollständig bewachsen sind, zum Teil mit dicotylen Arten. Für die Beendigung ihrer sekundären Entwickelungsstufe sprechen oft örtliche Verhältnisse mit. — Ins Ungeheure wachsen die Dünen natürlich nicht, und die hohen Wanderdünen der Kurischen Nehrung bergen, wie auch anderweitig, in ihrem Kern ältere Dünensysteme. Ein besonders instruktives Beispiel bieten uns hierfür die weißen Berge zwischen Sarkau und Rossitten. Die umfangreichen Untersuchungen von G. BRAUN (1910) haben ergeben, daß Wanderdünen in größerer Ausbildung nur dort entstehen können, „wo ein älteres Dünensystem seiner Vegetation beraubt wird". Dadurch werden große Sandmengen ein Spiel der Winde.

ABROMEIT gliedert in seiner sehr übersichtlichen „Dünenflora" (im Handbuch des deutschen Dünenbaues) die Pflanzenwelt der Dünen in die Vegetation des Sandstrandes, der weißen oder Wanderdüne und der grauen oder festliegenden Düne. Bereits früher hat WARMING (1897) unter Berücksichtigung der an der jütländischen Küste vorherrschenden Verhältnisse eine ähnliche Einteilung in Formationen durchgeführt. Die ABROMEITsche Gliederung habe ich in einer späteren Bearbeitung der Dünenflora der Frischen Nehrung (1906) in der Hauptsache befolgt. Da aber in dem gesamten Gebiet die Vegetationsverhältnisse auf den Dünen so überaus wechselvoll sind und hierin oft biologische und ökologische Modifikationen zum Ausdruck kommen, sehe ich mich veranlaßt, in der vorliegenden Abhandlung eine eingehendere Gliederung zu

[1] Die Rolle der *Phragmites communis*-Formen bei der Dünenbildung ist recht unbedeutend. Bei Heubude sind kleine (1 m) Dünen mit *Phragmites* an den Brackteichen vorhanden.

bringen, ähnlich wie es auch WARMING neuerdings getan hat (1907 bis 1909). Naturgemäß decken sich die an den dänischen Küsten obwaltenden Verhältnisse nicht immer mit denen unseres Gebietes. Die verschiedenartige Ausprägung des Vegetationsbildes unserer Dünen läßt sich am besten aus der nachstehenden Gliederung erkennen:

a) die Vegetation der Meeresdünen,
b) „ „ „ Übergangsdüne,
c) „ „ „ festliegenden, grauen Düne,
d) „ „ „ Buschdüne,
e) „ „ „ bewaldeten Düne,
f) „ Wanderdüne,
g) „ Vegetation der Kulturdüne,
h) „ „ „ maritimen Sandfelder,
i) „ „ „ Dünentäler.

Dazu kommen zahlreiche Unterformationen, die nachfolgend behandelt werden. Den Dünen, die sich ohne Mithilfe des Menschen mit Pflanzen bedecken, sind die Kulturdünen gegenüber zu stellen.

a) Die Vegetation der Vordünen (Meeresdünen),

die schon gelegentlich der Erörterungen über die Entstehung der Dünen Berücksichtigung fand, ist recht dürftig. Zudem tritt die Vordüne selten in natürlicher Ausbildung als Meeresdüne auf. Außer den bereits genannten Sandgräsern ist nur eine geringe Anzahl von Arten vorhanden, eine Erscheinung, die sich aus den obwaltenden ökologischen Verhältnissen erklärt. Nur wenige Pflanzen sind in dem Maße für den Kampf mit den beweglichen Sandmassen ausgerüstet wie *Calamagrostis arenaria, C. baltica* oder *Triticum junceum.* Östlich der Weichsel werden in ihren Formationen angetroffen: *Agrostis alba* fr. *stolonifera,* bezw. fr. *maritima, Calamagrostis epigeios* fr. *convoluta* (bei Danzig), *Festuca rubra* fr. *arenaria* (selten), *Triticum repens*-Formen, *T. pungens, Hordeum arenarium, Carex arenaria* (selten; zuweilen in der fr. *remota*), *Salsola kali* fr. *tragus, Honckenya peploides* (ebenso wie die meisten der genannten Arten an der Luvseite), *Cakile maritima.* Auf sekundären, mitunter aber auch auf primären Dünen finden sich vereinzelt ein: *Epipactis rubiginosa, Corispermum intermedium, C. marschallii* (bei Nickelswalde), *Viola tricolor* var. *maritima, Eryngium maritimum* (oft auf primären Dünen), *Linaria odora, Hieracium umbellatum* fr. *dunale* und *Tragopogon floccosus.* Es handelt sich aber immer um Ausnahmefälle; nie vermögen die genannten Arten das uns durch zahlreiches Auftreten der Sandgräser gegebene Charakterbild zu verändern. Während *Hordeum arenarium* in vereinzelten Horsten oder in langgezogenen Ketten das Gelände besiedelt, bildet *Calamagrostis arenaria* mitunter weite Sandgrasfelder, von denen WARMING treffend sagt, daß sie höher und dichter würden als die Weizenbestände des Kulturlandes. *Calamagrostis baltica,* deren Bastardnatur von REINKE (1909) wohl zu Unrecht

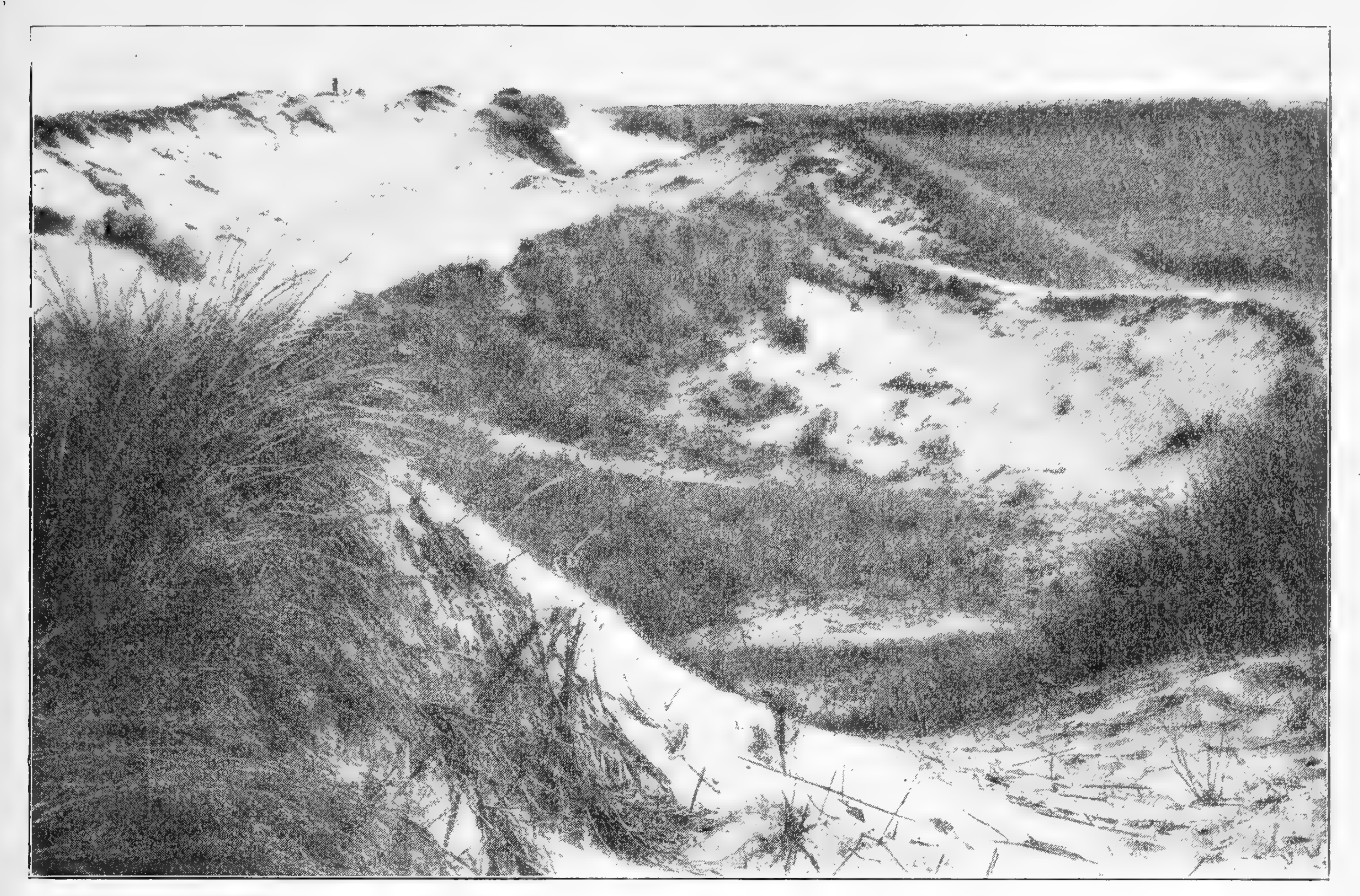


Abb. 24. Die „Dünenburg" bei Warnemünde (Windbruch). F. Reinke phot.

in Zweifel gestellt wird, kann mitunter ähnlich geschlossene Subformationen bilden, wenn auch sonst ihr Auftreten im Gelände als sporadisch bezeichnet werden muß. — *Hordeum arenarium* wird, wie schon angedeutet, auf sekundären Dünen recht selten und zwar wohl deshalb, weil es mit den anderen Sandgräsern im Höhenwachstum nicht mitkommen kann. Seine natürliche Ansamung wird besonders in Westpreußen des öftern durch das zahlreiche Auftreten von *Ustilago hypodites* (an den Halmen) eingeschränkt, einem Pilz, der in den meisten Fällen die Bildung der Infloreszenz verhindert.

Westlich der Weichsel wird — abgesehen von den dort fehlenden *Corispermum*-Arten und von *Tragopogon floccosus* — *Epipactis rubiginosa* in ihrem bis Rügen reichenden Verbreitungsgebiet stellenweise sehr selten. Aus dem Dünengebiet der mecklenburgischen Küste wäre das Vorkommen von *Triticum strictum* Deth. (= *Triticum junceum* × *Hordeum arenarium*) besonders hervorzuheben. (Von Bornmüller [1909] neuerdings bei Prerow gesammelt.)

Warming (1907) stellt die Vordünen zu seinen „Strand- bezw. Küstendünen" und rechnet hierzu sowohl die primären *Hordeum arenarium*- und *Psamma*-Dünen als auch die durch Windbruch aus ältern Systemen entstandenen sekundären Dünen. Solche Formationen sind an unserer Küste — auch auf künstlichen Vordünen und den leewärts gelegenen Gebieten — nicht selten; (vgl. Abb. 24). Leicht kenntlich sind sie an den tiefen Erosionslöchern, die der Wind hineingewühlt hat. Ihr Flor ist weit reichhaltiger als derjenige der in der Entwicklung begriffenen Sandgrasdünen. Öfters bedeckt hier das amethystfarbene *Eryngium maritimum* den Boden. Typisch sind hier außerdem

Festuca rubra fr. *arenaria, Corispermum intermedium* (in seinem Verbreitungsgebiet), *Honckenya peploides, Lathyrus maritimus* (oft in dichten Beständen), *Tragopogon floccosus* und *Hieracium umbellatum* fr. *dunale.* Dazu kommen noch: *Carex arenaria*, die ihre langen Grundachsen von den nicht zerstörten Flächen aus in den losen Sand entsendet, *Asparagus officinalis, Ononis spinosa* (z. B. auf Wollin), *Lotus corniculatus* fr. *carnosus* (auf der Frischen Nehrung und bei Danzig); sehr selten fr. *crassifolius* bislang nur bei Heubude), *Sedum acre, Viola tricolor* b) *maritima, Rubus caesius* u. a. — Sandgräser samen sich an, und so kann sich unter günstigen Verhältnissen auf natürlichem Weg die erneute Festlegung des verwundeten Bodens vollziehen. Es können Formationen entstehen, die sich denen der unten beschriebenen Übergangsdünen nähern. Nicht selten sind in dem mahlenden Sande solcher Gebiete kleine Bestände der anmutigen *Salix repens* var. *sericea,* die bekanntlich ebenso wie die *Rosa pimpinellifolia* der Nordseeinseln einen erheblich hohen Grad von Versandung erträgt, und es scheint sogar nach GRAEBNER (1910), „daß ihr aus mäßiger Versandung Vorteile erwachsen". In der Tat können wir des öfteren beobachten, daß ihre verschütteten Zweige zur Wurzelbildung schreiten. Ähnliches wurde auch oft an *Salix daphnoides* wahrgenommen.

Wenig abweichend sind in ihrem Pflanzenkleide von den skizzierten Formationen die aufgelösten Vordünenlandschaften des Gebietes westlich der Oder — soweit sie nicht bewaldet sind. Auch hier beherrschen die großen Sandgräser die dem Winterstrande zunächst gelegenen Zonen, dann folgen zahlreiche Übergänge zur festliegenden Düne, oft Erosionslöcher von kleinerer oder größerer Ausdehnung zeigend. Einen wirkungsvollen Schmuck erhalten manche Sandgrasdünen durch die bläuliche *Crambe maritima* (vgl. Abb. 25), die zuweilen an der äußersten Vordüne gedeiht oder — wie in Holstein — den der Steilküste vorgelagerten Sandstrand oder die aus Dünensand bestehenden, von zahlreichen Geschieben[1]) durchsetzten Strandwälle der Ostseeniederungen schmückt. — *Phleum arenarium* hält sich dagegen mit Vorliebe an den offenen Sandstellen der Leeseite auf (z. B. bei Kiel an der Schleuse des Barsbeker Sees).

Am zweckmäßigsten wird im Anschluß an diesen Abschnitt die Flora der schon erwähnten schleswig-holsteinschen Strandwälle behandelt. Auch sie ist wenig geschlossen, und die dünenbildenden und sandfangenden Gräser herrschen oft vor. Außer *Crambe* sind hier anzutreffen: *Equisetum arvense, Calamagrostis arenaria, C. baltica, Festuca rubra* var. *arenaria, Triticum junceum, T. pungens, Hordeum arenarium, Atriplex litorale, A. patulum* b) *crassum, A. hastatum* (in vielen Formen), *A. calotheca* (selten), *A. babingtonii* (selten), *Salsola kali, Rumex crispus, Honckenya peploides, Cakile maritima, Potentilla reptans* und *P. anserina, Ononis spinosa, Trifolium arvense, T. procumbens, T. minus,*

---

[1]) Die Geschiebe entstammen den benachbarten, niedrig gelegenen sandigen Flächen (auch maritime Bildungen) und sind durch Menschenhand in Strandnähe angehäuft worden.

Daucus carota, Sedum acre, Convolvulus arvensis, Armeria elongata, Linaria vulgaris, Galium verum, G. mollugo, Matricaria inodora var. *maritima, Achillea millefolium, Artemisia vulgaris, A. campestris* fr. *sericea* (sehr zerstreut), *Tanacetum vulgare, Senecio vulgaris, Hieracium umbellatum* und von Moosen besonders *Tortula ruralis* und *Racomitrium canescens.*

Die Flora der künstlichen Vordüne zeigt überall deutliche Spuren menschlichen Einflusses, der sich sogar auf ihre morphologische Gestaltung



Abb. 25. *Crambe maritima* in Blüte.
(Aus Reinke, Botanisch-geologische Streifzüge an den Küsten des Herzogtums Schleswig[1]).)

ausdehnt. Zwar ist die Anlage, wie Braun erwähnt, unter Benutzung des natürlichen Prinzips durchgeführt worden; jedoch wird dieses „natürliche Prinzip" stark der Zweckmäßigkeit untergeordnet, wenn man in Betracht zieht, daß sich in der Anlage sämtlicher künstlicher Vordünen jene Grundsätze erkennen lassen, die Gerhardt (1900) wie folgt präcisiert: „Einmal ist der Vordüne eine möglichst gleichmäßige Linienführung im Grundriß zu geben; ferner muß sie eine genügende Entfernung von der See haben und endlich muß sie eine möglichst gradlinige Begrenzung in der Höhe zeigen." Die Hauptvegetation der künstlichen Vordüne bilden die angepflanzten Sandgräser. Daneben finden sich eine Anzahl bereits genannter Pflanzen, die aus den benachbarten Dünen und dem Strande eingewandert sind. Entstehende Blößen,

[1]) Ich gestatte mir, Herrn Geheimrat Professor Dr. Reinke für die gütige Erlaubnis, das obenstehende Bild wiederzugeben, meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Windrisse, Windkehlen und Kessellöcher werden mit Vorliebe von *Festuca rubra* fr. *arenaria*, *Corispermum intermedium*, *Lathyrus maritimus*, *Linaria odora* und *Tragopogon floccosus* besiedelt.

Vieles gemeinsam mit den luvseitigen Vordünen haben die ihnen in ökologischer Beziehung nahestehenden leeseitigen Dünenabhänge der Vordünensysteme. Auch hier tritt auf weiten Flächen der weißschimmernde Sand zu Tage. Solche Plätze bedecken sich nicht selten über und über mit *Petasites tomentosus*, so daß man von einer *Petasites tomentosus*-Subformation



Abb. 26. *Petasites tomentosus*-Subformation auf der Leeseite der Meeresdüne nördlich von Sarkau (Kurische Nehrung).

wohl sprechen kann (vgl. Abb. 26). Das zahlreiche Auftreten dieser Pflanze an der Leeseite und ihre große Seltenheit auf der Luvseite ist darauf zurückzuführen, daß sie dank ihrer morphologischen und anatomischen Eigenheiten mehr sandbindend als sandfangend wirken kann. Wo sie aber auftritt, beansprucht sie infolge ihrer weitkriechenden Wurzelstöcke den Boden fast für sich allein; deshalb ist ihre Begleitflora auch recht dürftig. Nur kleine Sandgräser (z. B. *Festuca rubra* fr. *arenaria*), *Lathyrus maritimus*, einige Moose u. a. vermögen sich neben ihr zu halten. (Auch in Dünentälern begegnen wir dieser Pestwurz nicht selten; desgleichen zeichnet sie die Fluß- und Haffufer durch ihre dichten Bestände aus). Sonst ist die Flora dieses Gebietes, wenn man von den zahlreichen Weiden und dem vereinzelten Vorkommen von *Cyno-*

glossum officinale absieht, wenig bezeichnend. Auch sie erinnert vielfach an die wenig geschlossene Pflanzendecke der Übergangsdünen.

b) Die Vegetation der Übergangsdüne.

Die Meeresdünen gehen allmählich in die festliegenden (grauen oder bewachsenen) Dünen über. Die Strecke aber, die zwischen den beiden Endgliedern dieser Entwickelungskette liegt, ist recht lang. Gerade in dem ausgedehntern Dünengebiet geht Art und Zahl der einzelnen Übergangsstufen ins Vielfältige. Da man diese weder den lebenden Stranddünen, auf denen die großen Sandgräser die hauptsächlichste Vegetation bilden, noch den grauen Dünen, die in ihrer Entwicklung einen vorläufigen Abschluß erreicht haben, zurechnen kann, schlage ich für sie die Bezeichnung Übergangsdünen vor.

In das Einerlei der Sandgrasbestände bringen zunächst einige Strandpflanzen etwas Abwechselung: (*Corispermum intermedium*), *Salsola kali* fr. *tragus*, *Honckenya peploides*, *Cakile maritima* u. a. Sie sind wichtig für die Humusanreicherung und liefern so die Grundlage für ein reicheres Pflanzenleben. Unterstützt werden sie darin durch die bereits verschiedentlich erwähnten Algen, auf deren Tätigkeit später zurückgekommen werden soll. — Aber nur sehr langsam schreitet die Humusbildung fort. Oft greift der Wind als zerstörender Faktor wieder ein, indem er die dunklen, humosen Sandschichten fortführt — und die bereits zurückgelegte Entwicklungsphase wiederholt sich von neuem. Ein Bild des schärfsten Kampfes ist es, das sich uns bietet . . . Schließlich erreicht die Bildung der humosen Stoffe ein so hohes Maß, daß sich ihre wasserhaltende Kraft in dem dichtern Auftreten der neuen Pflanzen bemerkbar macht. Die Bodendecke wird geschlossener, und allmählich schreitet die Umbildung der Meeresdüne in die graue Düne vorwärts. Das Höhenwachstum der großen Sandgräser nimmt schnell ab; sie entwickeln zahlreiche Seitentriebe, die die Sande festlegen.

Ähnlich wie in Dänemark bilden sich auch bei uns nicht selten aus den *Psamma*-Dünen *Festuca arenaria*-Dünen (Svingelklitter nach Warming), die fast immer[1]) den Übergangsdünen zugerechnet werden müssen. Auf den Schwingeldünen (z. B. auf der Frischen Nehrung) besetzt *Festuca rubra* fr. *arenaria* weite Flächen. In ihrer Begleitung befinden sich: *Festuca ovina*, *Agrostis alba*, *Carex arenaria*, *Asparagus officinalis* fr. *prostratus*, *Epipactis rubiginosa*, *Cakile maritima*, *Anthyllis vulneraria* subsp. *maritima*[2]), *Eryngium maritimum*, *Linaria odora*, *Artemisia campestris* fr. *sericea*, *Tragopogon floccosus* u. a. Sie alle treten aber meist vereinzelt auf und vermögen das durch *Festuca arenaria* gegebene Charakterbild nicht zu verwischen[3]). Von den

[1]) Eine Ausnahme wird in dem Abschnitt über die „Vegetation der festliegenden Düne" berücksichtigt.

[2]) Bei Warnemünde gedeiht sie bereits mit einer stark behaarten Form von *Anthyllis dillenii* (det. P. Graebner) zusammen, die neu für Mecklenburg ist.

[3]) Moose treten auf allen Übergangsdünen nur sehr zerstreut auf; häufiger ist hier *Tortula ruralis*. Flechten fehlen fast ganz; nur zuweilen ist *Cladonia rangiferina* vorhanden.

großen Sandgräsern ist nur *Calamagrostis baltica* häufiger, wenn auch selten *C. arenaria* fehlt.

Mit den Schwingeldünen haben die mit vorherrschender *Carex arenaria* das gemein, daß auch ihre Bodendecke noch lange nicht geschlossen ist, daß auch hier der Wind noch seine Mulden gräbt, trotzdem diese Segge weit mehr als *Festuca arenaria* befähigt ist, dank ihrer langen Grundachsen sandbindend zu wirken. *Carex arenaria* scheint erheblich unduldsamer zu sein als *Festuca rubra* fr. *arenaria*; denn ihre Begleitflora ist bei weitem nicht so reichhaltig. Auf einer weißschimmernden *Carex arenaria*-Düne bei Neukrug (Frische Nehrung) wurden wahrgenommen: *Hierochloë odorata, Nardus stricta* (ganz vereinzelt), *Agrostis vulgaris, Corynephorus canescens, Viola tricolor* var. *maritima, Linaria odora* und wenig *Jasione montana* fr. *litoralis.* — Nirgends ist *Carex arenaria* so vielgestaltig als an der Küste. Hier ist neben der gedrungenen fr. *typica* nicht selten die recht charakteristische fr. *remota* Marss. anzutreffen, seltener die zierliche fr. *tenuis* Aschers. u. Gr., die Marsson (1869) unter dem Namen fr. *pseudoarenaria* beschrieben hat; die fr. *spiralis*, die überaus charakteristisch für die Dünen der Nordseeküste ist, wurde von Junge (1908) an der Ostseeküste bislang nur auf den Dünen der Brök im Lande Oldenburg beobachtet. *Carex ligerica,* die unsere großen Ströme begleitet, kommt selten auch auf feuchten Dünen (z. B. bei Danzig) vor, im allgemeinen besiedelt sie im Litorale (bis Hiddensoe) die feuchten Haff- und Heidesande (auf Heide z. B. bei Kolberg).

Außer der *Festuca* und der *Carex* zeichnen sich unter allen anderen Arten besonders *Anthyllis vulneraria* subsp. *maritima, Jasione montana* fr. *litoralis* und *Artemisia campestris* fr. *sericea* durch recht geselliges Auftreten aus, und man könnte manche Subformation nach ihnen bezeichnen. — Die eigentlichen Charakterpflanzen der ostbaltischen Übergangsdünen sind: *Epipactis rubiginosa, Corispermum intermedium, C. marschallii* (auf der Frischen Nehrung), *Lathyrus maritimus, Eryngium maritimum, Linaria odora, Tragopogon floccosus* (vgl. Abb. 27) ferner — außer den vorhin genannten — die maritimen Abänderungen: (*Allium vineale* var. *kochii* [in Mecklenburg]), *Lotus corniculatus* (in verschiedenen Formen in Westpreußen), *Viola tricolor* var. *maritima* und *Hieracium umbellatum* fr. *dunale*[1]). Zuweilen gedeiht auch *Oenothera muricata* var. *latifolia* (*O. biennis* var. *parviflora*) auf dem losen Sande in Menge.

Von *Salix repens* var. *sericea* und *S. daphnoides* wurde bereits ausgeführt, daß sie sich auf dem weißen Dünensande recht wohl fühlten. Beide sind deshalb auch so ungemein typisch für die Übergangsdünen. (Diese Saliceta sind nicht zu verwechseln mit den heideartigen Buschdünen, die später behandelt werden.) Zwar stellt das Vorkommen von Weiden auf Übergangsdünen schon einen weiten Fortschritt in der Festlegung des Sandes dar, aber die halbverwehten Bestände zeugen davon, daß die Kraft des Windes bei langem noch nicht gebrochen ist. Besonders häufig, auch an den exponierten Standorten,

[1]) Westlich der Weichsel gedieh *Sonchus arvensis* des öftern mit den letzteren zusammen.



Abb. 27. *Tragopogon floccosus* und *Honckenya peploides* auf einer Übergangsdüne zwischen Kranz und Sarkau (Kurische Nehrung).

ist die Kriechweide, hier Warmings „Saliceta S. repentis" bildend. Durchaus nicht so selten, wie man früher angenommen hat, sind die Bastarde der *S. daphnoides* an der ost- und westpreußischen Küste. Bereits im Jahre 1909 fand ich neben der formenreichen *Salix maritima* Hartig (= *S. daphnoides* × *repens*) auf der Kurischen Nehrung *S. Boettcheri* von Seemen (*S. daphnoides* × *repens* × *purpurea*), *S. Lakowitziana* H. Preuss (= *S. daphnoides* × *repens* × *viminalis*) u. a. Diese Hybriden sind gegen Versandung ebensowenig empfindlich, wie ihre Stammarten, *Salix daphnoides* und *S. repens*, und sie sind deshalb auch in den halbverschütteten Beständen der Zwischendüne nicht selten — sowohl auf der Kurischen als auch der Frischen Nehrung. — Dem Gebiete der Übergangsdüne bei Pasewark (Westpreußen) gehörte auffälliger Weise eine *Salix viminalis* an, auf der *Cuscuta lupuliformis* in größerer Menge schmarotzte. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist diese als Stromtalpflanze bekannte Seide durch Vögel in das engere Litorale verschleppt worden.

Abweichend von dem ostbaltischen Typus sind die Übergangsdünen der kleinen Systeme des Westens. Naturgemäß liegt hier der Grundwasserstand relativ hoch. Dadurch wird zunächst einigen Halophyten der Aufenthalt im Gelände erleichtert; dann treten aber auch noch eine größere Zahl binnenländischer Typen auf. Auf der Insel Poel in Mecklenburg zeigten die westlich vom „Schwarzen Busch", zum Teil dem großen Moor vorgelagerten Übergangsdünen folgende Flora: *Equisetum palustre*, *Phragmites communis* fr. *stolonifera*, *Calamagrostis arenaria*, *Triticum junceum*, *Hordeum arenarium*, *Carex*

arenaria, Atriplex litorale, A. hastatum, A. patulum, Suaeda maritima (in feuchten Mulden), *Salsola kali, Rumex crispus, Honckenya peploides, Cakile maritima, Potentilla anserina, Eryngium maritimum, Archangelica officinalis* (nur Blätter), *Sedum acre, Linaria vulgaris, Sonchus arvensis* fr. *uliginosus* u. a. — Nur in den niedrigen Dünengebieten finden sich neben den Strandpflanzen eine Anzahl Melden ein, die an der Humusbildung mitwirken. Im gesamten ostbaltischen Gebiet sind mir weder Strand- noch Übergangsdünen begegnet, die eine auffällige *Atriplex*-Vegetation zeigten; vielmehr fehlte *Atriplex litorale* im Dünengelände ganz, und *A. hastatum* und *A. patulum* waren, wenn überhaupt vorhanden, durch Dünenkultur eingeschleppt worden. GRAEBNERs diesbezügliche Angaben (1910) müssen sich deshalb auf das westbaltische Gebiet beziehen.

Einen anderen Typus der westlichen Übergangsdünen stellt das nur ca. 150 m lange, an der Schleuse des Barsbeker Sees bei Kiel gelegene Gebiet dar. Hier bildet die dürftige Vegetation: *Calamagrostis arenaria, C. baltica, Triticum junceum, T. pungens* fr. *megastachyum, Corynephorus canescens* fr. *maritima* (scheint nach JUNGE [1905] eine Wuchsform des sterilen Dünensandes zu sein, die zu der abweichenden Ausbildung durch allmählich fortschreitende Überschüttung mit Flugsand veranlaßt worden ist), *Hordeum arenarium, Carex arenaria, Salsola kali, Honckenya peploides, Eryngium maritimum.* Nur weiter landeinwärts treten in die noch nicht geschlossene Pflanzendecke ein: *Phleum arenarium, Scleranthus annuus, Sc. perennis,* ihr mutmaßlicher Bastard, *Viola tricolor* var. *maritima, Armeria elongata* nebst var. *maritima, Jasione montana* fr. *litoralis* u. a.

Recht charakteristisch für die Übergangsdünen sind die zahlreichen Windmulden, Windrisse usw. Die Pflanzendecke ist eben noch nicht befähigt, den Boden zu schützen. Ähnlich wie auf den Vordünen vollzieht sich auch hier das Zuwachsen der ausgewehten Stellen. In größerer Zahl bedeckt (im Osten) neben *Linaria odora* und *Tragopogon floccosus, Corynephorus canescens* den verletzten Boden. In Westpreußen und wohl auch anderweitig besetzt gern *Phallus impudicus* diese Stellen.

Wir können einen dreifachen Wechsel in der Vegetation unterscheiden: Der *Psamma*-Düne folgt die Übergangsdüne und dieser die festliegende Düne. Jeder Wechsel setzt das Seltenerwerden und schließliche Verschwinden der anfänglich prävalierenden Pflanzen voraus. Neben dem Aussterben der großen Sandgräser ist besonders das Fehlen einer Anzahl halophiler Arten für den Grad des Fortschrittes der Festlegung bezeichnend. Diese aber verschwinden nicht wegen Mangels an NaCl, das die meisten Dünensande, wie ich früher gezeigt habe, nur in äußerst geringen Mengen enthalten. Der Grund ihres Ausbleibens ist vielmehr in der „Bodenverdichtung" (nach RAMANN 1905) und der Humusanspeicherung zu suchen. Dieses gilt, wie GRAEBNER und WARMING gezeigt haben, auch für *Calamagrostis arenaria*[1]) und *Hordeum arenarium*; in

[1]) WARMING zeigt, wie *Calamagrostis arenaria* auf alten Dünen kümmert; er weist darauf hin, wie schwierig es ist, dieses Sandgras auf bewachsenen Dünen zu kultivieren.

geringerm Maße auch für *C. baltica* und *Festuca rubra* fr. *arenaria*, die beide auf moosigen Dünen seltener sind. Nach meinen Beobachtungen zeigen sich aber auch *Corispermum intermedium*, *Anthyllis vulneraria* subsp. *maritima*, *Lotus corniculatus* fr. *crassifolius*, *Linaria odora* und *Tragopogon floccosus* gegen Volumänderungen der Böden (Bodenverdichtung) und Zunahme der organischen Stoffe (Humusanreicherung) recht empfindlich. Sie fehlen deshalb den völlig bewachsenen Dünen ganz (*Corispermum intermedium*) oder sind hier Seltenheiten (*Anthyllis vulneraria* subsp. *maritima* und *Tragopogon floccosus*). *Lathyrus maritimus*, *Viola tricolor* var. *maritima* und andere sind zwar etwas weniger empfindlich gegen diese Verschiebungen, aber ebenso wie *Festuca rubra* fr. *arenaria* keine Charakterpflanzen der festgelegten Düne; sie können hier vielmehr in den meisten Fällen als Relikte einer verflossenen Entwicklungsphase gelten, und ihre Lebensdauer ist dann bereits gemessen.

Die Übergangsdüne und ihre Pflanzenwelt zeigt uns in greifbarer Form, wie Formationskunde und Ökologie in innigem Zusammenhange stehen, wie manche Pflanzen geringfügigen Bodenveränderungen ausweichen und dadurch Platz schaffen für neue Lebensgemeinschaften.

c) Die Vegetation der festliegenden grauen Düne.

Sobald die Pflanzendecke in so dichtem Schlusse den Dünenboden überzieht, daß er durch den Wind nur selten verletzt wird, haben wir die festliegende Düne vor uns, die oft eine graugrüne oder grünlichgraue Decke aus Moosen, Flechten und Blütenpflanzen trägt und deshalb von Warming und anderen Autoren als graue Düne bezeichnet wird. Ihre Ausbildung als solche ist von einer Anzahl örtlicher Verhältnisse abhängig, von denen Warming Exposition (Wind- und Sonnenwirkung), Neigung und Alter des Bodens nennt. Diesen Umständen ist auch ihre Mannigfaltigkeit in der Entwicklung zuzuschreiben. Wir besitzen graue Dünen, die sich unmittelbar von den *Psamma*-Dünen ableiten lassen; wir besitzen aber auch Dünen, die lange im Übergangsstadium verharrten und auf dem Wege bis zu ihrer endgültigen Festlegung den wechselvollsten Schicksalen unterworfen waren.

Der Übergangsdüne am nächsten steht ein in der Bodenbefestigung weit vorgeschrittener Zustand der Düne mit *Festuca rubra* fr. *arenaria*, die sonst im allgemeinen als Übergangsdüne anzusprechen ist. In den geschützten Lagen, besonders aber an der Leeseite der Dünenzüge, bleibt *Festuca arenaria* lange in der Vorherrschaft, auch dann noch, wenn neben ihr bereits eine Anzahl niedriger Kräuter gedeiht. Eine solche Formation setzte sich bei Steegen (Danziger Niederung) aus folgenden Arten zusammen: *Ceratodon purpureus*, *Brachythecium albicans*, *Hierochloë odorata*, *Nardus stricta*, *Agrostis vulgaris*, *Aera praecox*, *Corynephorus canescens*, *Koeleria glauca* (sehr wenig), *Festuca rubra* fr. *arenaria* in der Prävalenz, *Carex arenaria*, *Salix repens* var. *sericea*, *Silene tatarica*, *Sedum acre*, *Lotus corniculatus* fr. *carnosus*, *Astragalus arenarius*, *Jasione montana* fr. *major* (2 Exemplare) und *Hieracium umbellatum* fr. *stenophyllum*.

Ähnlich gestaltet sich auch das Bild, das die alten Schwingeldünen auf der Kurischen Nehrung bieten. Mitunter tritt aber *Artemisia campestris* fr. *sericea* so stark hervor, daß *Festuca arenaria* in den Hintergrund gedrängt wird. Eine solche *Artemisia*-Association nördlich von Sarkau enthielt außer der Leitplanze: *Festuca arenaria* (noch reichlich), *Carex arenaria, Viola tricolor* var. *maritima, Galium verum* und sehr viel *Hieracium umbellatum.*

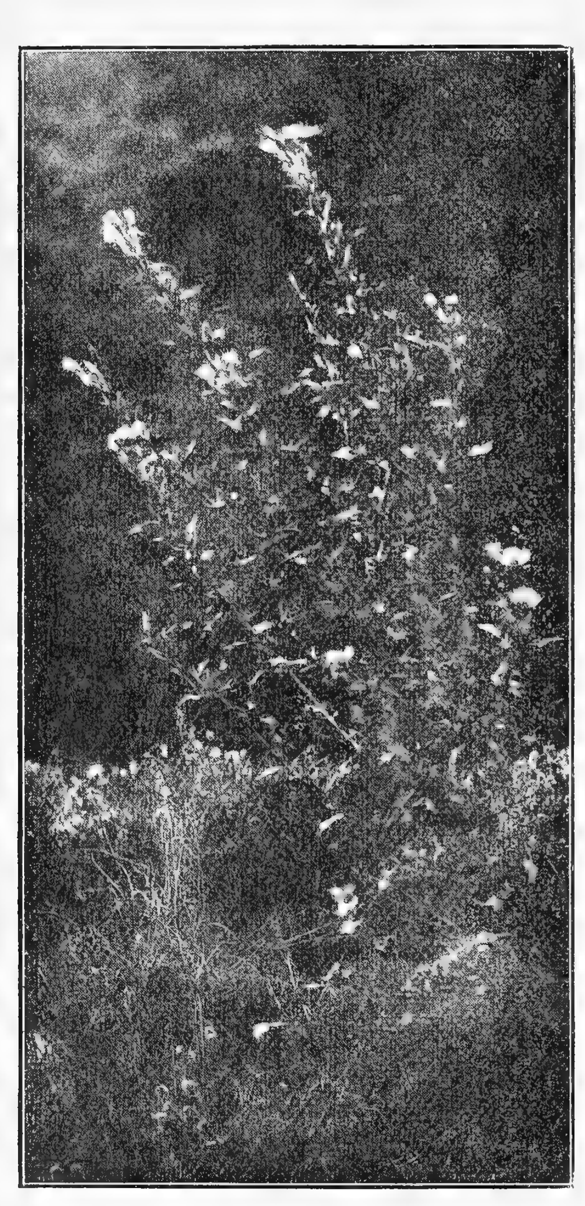


Abb. 28. *Oenothera muricata* var. *latifolia* auf einer grauen Düne bei Nickelswalde. Begleitflora: *Festuca ovina, Trifolium arvense.*

Oft tragen auch die dichten Bestände von *Calamagrostis epigeios* dazu bei, daß der lose Dünensand festgelegt wird. Meiner Anschauung nach dürfte sich *Calamagrostis epigeios* ebenso wie *Petasites tomentosus* als Befestigungspflanze für die leeseitigen Dünenhänge bewähren.

Die *Carex arenaria*-Dünen treten nur selten so geschlossen auf, daß sie außer dem Bereiche des Windes stehen. Nur in ihren Übergängen zur Moosdüne entwickeln sich Verhältnisse, die denen auf der festliegenden Düne nahekommen.

Unter den Gramineen-Dünen gehört die *Corynephorus*-Düne zu den biologisch interessantesten Erscheinungen, weil sie nur dort entstehen kann, wo der Sand schon einen gewissen Humusreichtum aufweist. Sie ist deshalb typisch für die ausgewehten Stellen der alten Düne. Ähnliches hat WARMING, der diese Association „Corynephoretum" nennt, in Dänemark beobachtet. Mit *Corynephorus canescens* findet sich gewöhnlich auch eine Anzahl Moose und Flechten ein und schafft so einen Typus, dem wir so oft in den Heidegebieten des Binnenlandes begegnen. Als Beispiel diene ein Corynephoretum von den Dünen an der Piasnitz im Kreise Lauenburg i. Pom.: *Cetraria islandica, Cladonia gracilis, Cl. rangiferina, Tortula ruralis, Racomitrium canescens, Bryum caespiticium, Corynephorus canescens, Festuca ovina* var. *vulgaris, Nardus stricta, Luzula campestris, Salix repens* var. *sericea, Cerastium caespitosum, Trifolium arvense, Empetrum nigrum, Ramischia secunda, Hieracium umbellatum* fr. *coronopifolium.* — *Trifolium arvense* ist auf diesen Dünen mitunter bestandbildend — in Gesellschaft von *Oenothera muricata* var. *latifolia* (nach ABROMEIT *O. biennis* var. *parviflora*; vgl. Abb. 28). In andern Associationen der festliegenden Düne ist die *Oenothera,* die offenen, allerdings wenig beweglichen Boden liebt, jedenfalls selten.

Dünen mit Flechtenheiden (Flechtendünen) stellen einen gewaltigen Fortschritt in der Dünenentwicklung dar, weil Flechten nur dort vorkommen können, wo keine Sandtreiben stattfinden. Eine Ausnahme macht *Cladonia rangiferina*, die leichte Sandverwehungen verwinden kann und deshalb, wenn auch selten, auf der Übergangsdüne angetroffen wird. Die Dünenflechten unseres Gebietes sind: *Baeomyces roseus*, * *Stereocaulon paschale*, *Cladonia alcicornis*, *Cl. chlorophaea* (auf den Dünen der Schmalen Heide [Rügen] nach SANDSTEDE [1905]), * *Cl. fimbriata*, * *Cl. gracilis*, *Cl. degenerans* (Schmale Heide, häufiger auf bewaldeten Dünen), * *Cl. furcata* fr. *racemosa*, *Cl. pungens* (Schmale Heide), * *Cl. uncialis*, * *Cl. rangiferina*, * *Cl. pyxidata*, *Cetraria islandica*, * *Cornicularia aculeata* (nach SANDSTEDE auf Rügen auf der Schabe auf nacktem Dünensand; desgleichen bei Pasewark in Westpreußen), *Parmelia physodes* (seltener auf Dünensand, meist an Bäumen und auf erratischen Blöcken), * *Peltigera canina*[1]), *P. rufescens* (anscheinend selten), * *Lecidea uliginosa*. (Die mit einem Stern (*) versehenen Arten kommen auch in Dänemark als Dünenflechten vor.) Innerhalb der Flechtendecke können sich anscheinend von Gräsern nur *Calamagrostis epigeios*, *Aera praecox* und *Corynephorus canescens* längere Ze t halten; auch die kriechende *Carex arenaria* besitzt eine starke Widerstandskraft. Nur sehr selten breitet *Eryngium maritimum* seine amethystfarbenen Blätter zwischen dem grauen Flechtenteppich aus; häufiger zeigen sich *Jasione montana* fr. *litoralis* und *Hieracium umbellatum*. Sobald die Flechtendecke kahle Flächen inselartig umschließt, findet sich auf diesen eine reichere Vegetation ein, in der Heideflora mit *Corynephorus* vorherrscht. Für die mit Lichenen bewachsene Düne ist der Name graue Düne sehr bezeichnend.

Zuweilen siedelt sich auch *Empetrum* an, das an exponierten Stellen eine hohe Bedeutung für die Befestigung des losen Dünensandes besitzt. Selten spinnt *Arctostaphylos uva ursi* ihr dunkles Blätterwerk über die Dünenheide.

Reine Moosdünen gibt es anscheinend an der Ostseeküste nicht; nur auf bewaldeten Dünen überziehen die Moose dürrer Kiefernheiden den Boden. Das erste Moos, welches sich auf Dünen einfindet, ist *Tortula ruralis*, dann folgt bald *Ceratodon purpureus*, und erst viel später folgen *Grimmia pulvinata* und *Racomitrium canescens*. Mit ihnen zusammen finden sich zahlreiche Heidepflanzen und viele der genannten Flechten ein. Besonders auf älteren Dünen scheinen, wie ich dieses schon früher ausführte (1906), Moose und Flechten um den Vorzug der Bodenbedeckung zu kämpfen. Bald zeigen sich isolierte Mooskolonien, bald zusammenhängende, kleinere Moosteppiche, die den trockenen Sanden Feuchtigkeit zuführen und deren Verdunstung verhüten. Vorherrschend sind: *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *D. spurium* im Westen, *Ceratodon purpureus*, *Tortula ruralis*, *T. subulata*, *Grimmia pulvinata* (anscheinend nur in Ost- und Westpreußen auf Dünen), *Racomitrium canescens*, *Leptobryum pyriforme* (mir nur aus Ost- und Westpreußen von Dünen bekannt),

---

[1]) Nach ABROMEIT (1900) auch *Peltigera polydactyla* und *P. spuria*.

Webera nutans (seltener), *Bryum pendulum*, *B. caespiticium* (seltener), *B. argenteum*[1], *Bartramia ithyphylla* (Pasewark), *Pogonatum urnigerum* (seltener), *Polytrichum piliferum*, *P. juniperinum*, *P. commune*, *P. perigoniale* (die beiden letzten in feuchten Senken), *Climacium dendroides*, *Brachythecium albicans*, *Scleropodium purum* (in Westpreußen beobachtet, wohl aber auch anderwärts auf Dünen, von WARMING für Dänemark angegeben), *Hypnum cupressiforme*, *Hylocomium splendens*, *H. schreberi*, *H. triquetrum*. Stark geschlossen tritt die Moosflora in den feuchten Einsenkungen der Düne auf. Besonders in den aufgelösten Dünenlandschaften westlich der Oder ist die Moosassociation (ähnlich wie in Dänemark) ganz anders zusammengesetzt als im Binnenlande. Die Tatsache, daß viele Arten, die im Innern andere Substrate und Standorte aufsuchen, sich auf dem mäßig feuchten Dünensande zusammenfinden, tritt dort noch erheblich merklicher als in unsern östlichen Gebieten hervor. So gedeiht auf den Dünen der Weißenhäuser Broek (Kr. Oldenburg) *Antitrichia curtipendula*, ein typisches Baummoos, mit *Racomitrium canescens* zusammen auf Dünensand — ganz genau so wie auf den ostfriesischen Inseln und in Westjütland. Auf Rügen wurden in den Dünen der „Schmalen Heide" *Blasia pusilla* und *Lophocolea bidentata* neben *Grimmia* sp. beobachtet; das Lebermoos *Cephaloziella divaricata* ist auf Dünen westlich der Weichsel überhaupt keine Seltenheit.

Eine Moosdüne bei Rügenwalde wies folgende Flora auf: *Dicranum scoparium*, *Tortula ruralis*, *Racomitrium canescens*, *Bryum caespiticium*, *Brachythecium albicans*, *Hylocomium splendens*, *Corynephorus canescens*, *Aera praecox*, *Carex arenaria*, *Cerastium caespitosum*, *Stenophragma thalianum*, *Erophila verna*, *Sedum acre*, *Anthyllis vulneraria* subsp. *maritima* (wenig; an ausgewehten Stellen), *Viola canina* fr. *flavicornis*, *Epilobium angustifolium* (vereinzelt), *Thymus serpyllum* var. *angustifolium*, *Linaria vulgaris* fr. *humifusa*, *Galium verum*, *G. ochroleucum*, *Hieracium umbellatum*. Daneben macht sich eine Anzahl Flechten (*Cetraria islandica*, *Peltigera* sp. und Cladonien) breit. — Die Düne war moosreicher als gewöhnlich; von einer Vorherrschaft der Moose konnte man aber nicht sprechen.

Die Dünen Usedoms erhalten in *Bryum calophyllum* eine ganz besondere Spezialität, die aber entgegen MIGULA (1904) nicht Salzpflanze ist; denn ihre Dünenstandorte auf Usedom besitzen einen merklichen Chlorgehalt nicht, ebensowenig die Umgebung von Wieszniewo bei Löbau, woselbst das Moos auf versandeten Wiesen von HUGO VON KLINGGRAEFF (1893) gesammelt worden ist. Am Seegaard-See (Kreis Apenrade) tritt es sogar an Seeufern mit *Amblystegium riparium* zusammen auf[2].

Ältere Dünen besitzen mitunter einen erheblichen Pilzreichtum; besonders trifft dieses für die Nehrungen zu. ABROMEIT (1910) nennt von der Kurischen

[1]) Dazu kommen noch eine Anzahl nicht bestimmter Bryaceae.

[2]) Sehr bemerkenswert sind auch *Cephalozia baltica* WARNSTORF vom feuchten Dünensande bei Prerow (anscheinend endemisch) und *Bryum ammophilum* RUTHE (meiner Ansicht nach von *B. lacustre* stammend; endemisch) von Dünen bei Swinemünde.

Nehrung: *Lycoperdon gemmatum, L. excipuliforme, L. caelatum, Tylostoma mammosum, Russula emetica, Coprinarius papilionaceus, Boletus granulatus, B. scaber, B. variegatus, B. bovinus, Gyromitra esculenta* und *Morchella conica*. — Von der Frischen Nehrung sind von mir die nachfolgenden Arten, als auf grauen Dünen vorkommend, notiert: *Boletus badius, B. granulatus, B. bovinus, B. edulis* (auf der Düne durch hellere Hutfärbung ausgezeichnet), *B. parasiticus, B. luteus, B. scaber*; hin und wieder tauchen auch *Coprinus digitalis, Russula emetica, Polyporus perennis* und sogar der Wasserkopf, *Hydnum melaleucum,* auf; *Lactarius volemus* und *Cortinarius castaneus* verirren sich seltener auf die Düne; dagegen finden sich *Lycoperdon gemmatum* und *Phallus impudicus* recht häufig vor, von denen der letztere, wie schon erwähnt, sogar die Meeres- und Übergangsdüne besiedelt.

Moose, Pilze und Flechten fehlen der festliegenden Düne selten; sie sind auch noch auf den Rasendünen („Gronsvaer Klit" nach WARMING) vorhanden, die in ihrer typischen Ausbildung die weitentwickelste Form der festliegenden Düne darstellt. Rasendünen sind es auch, die nicht selten die alten Dünenzüge des westlichen Gebietes kennzeichnen. In ihrer Pflanzendecke ist die hohe Zahl dikotyler Blütenpflanzen augenfällig, von denen viele sich erst dann normal entwickeln können, wenn das Sandtreiben endgültig aufgehört hat; manche von ihnen bedürfen eines relativ hohen Nährstoffgehaltes des Bodens. Nach BANG (1891) scheint die Fruchtbarkeit der Dünen wesentlich von den Böden abzuhängen, über die der Sand hinweggewandert ist, wie auch die Unterlage der niedrigen Dünensysteme ihren Einfluß auf die Zusammensetzung der Pflanzendecke auszuüben scheint. Ausgeprägte Rasendünen sind deshalb auf den großen Nehrungen selten und überhaupt nur dort häufiger, wo die Sande über Moore oder über alluviale und diluviale Tone hinweggefegt wurden. — WARMINGs Hochstauden-Düne hat in unserm Gebiet so viel gemein mit den Rasendünen, daß ich es nicht für zweckmäßig halte, sie als gesonderten Typus zu betrachten. Dagegen wären die *Astragalus arenarius*-Dünen, die auf der Kurischen Nehrung stellenweise so häufig sind, hier zu behandeln.

Bei Sarkau (Kurische Nehrung) gedeihen auf einer Düne mit vorherrschendem *Astragalus arenarius*: *Hierochloë odorata* (wenig), *Agrostis vulgaris, Calamagrostis epigeios, C. arenaria* (steril)[1], *Corynephorus canescens, Dactylis glomerata* (wenig), *Festuca ovina* var. *vulgaris, Festuca rubra* fr. *arenaria* (nicht oft), *Bromus mollis, Triticum repens, Carex arenaria, Luzula campestris, Epipactis rubiginosa,* (in der Nachbarschaft zahlreiche Weiden und *Populus tremula*), *Rumex acetosella, Polygonum aviculare, Saponaria officinalis, Cerastium glomeratum* (in der Nachbarschaft eines Kartoffelackers), *C. semidecandrum, Arabis arenosa, Stenophragma thalianum, Erophila verna, Sedum*

[1]) *Calamagrostis arenaria* verliert an geschützten Standorten, besonders häufig auf den festliegenden Dünen, die Rollblätter; *C. baltica* ist auf alten Dünen sehr selten.

acre, Trifolium procumbens, Vicia tetrasperma, Euphorbia virgata (an der Haffseite), *Hypericum perforatum* fr. *stenophyllum, Viola tricolor* var. *maritima, Oenothera muricata* var. *latifolia, Convolvulus arvensis, Lappula myostis, Myosotis arenaria, Cynoglossum officinale, Thymus serpyllum* var. *chamaedrys, Galium verum, G. mollugo*[1], × *G. ochroleucum, Valerianella olitoria, Jasione montana, Solidago virga aurea, Helichrysum arenarium, Petasites tomentosus, Taraxacum vulgare, Hieracium umbellatum* fr. *coronopifolium* und fr. *dunale.*

Die rasigen Teile der Dünen am Prahm-Kanal (am Heiligen See) bei Markgrafenheide in Mecklenburg beherbergten: *Phleum arenarium, Festuca ovina* var. *vulgaris, Calamagrostis epigeios, Phragmites communis, Carex arenaria, Allium kochii, Rumex obtusifolius, R. crispus, Polygonum convolvulus, P. dumetorum, Salsola kali* fr. *tragus, Sedum acre, Potentilla reptans, Rubus caesius, R. suberectus, Lathyrus maritimus, Viola tricolor* var. *maritima, Hippophaës rhamnoides, Archangelica officinalis, Solanum dulcamara* fr. *litorale, Galeopsis tetrahit, Stachys palustris, Linaria vulgaris, Plantago major, Galium mollugo, Jasione montana, Erigeron acer, E. canadensis, Achillea millefolium, Tanacetum vulgare, Artemisia campestris* fr. *sericea, Tussilago farfara* (wenig), *Senecio vulgaris, S. viscosus*[2], *Cirsium lanceolatum, C. arvense, Leontodon auctumnalis, Chondrilla juncea* (seltener), *Sonchus arvensis, Hieracium umbellatum.* — Diese kleinen Gebiete könnten allenfalls Warmings Hochstauden-Düne (Hojstaude-Klit) entsprechen. Allerdings hatte die Kultur viel zur Zusammensetzung des Pflanzenkleides beigetragen, was besonders aus den vereinzelten Vorkommen von *Solanum nigrum, S. tuberosum* und *Centaurea cyanus* hervorging. (*Calamagrostis arenaria, Triticum junceum, Hordeum arenarium* und *Hippophaës rhamnoides* sind, wie mir Kollege Hahn aus Neukloster gütigst mitteilte, auf der Vordüne angepflanzt.)

Recht bezeichnend ist die Flora der rasigen Dünen bei Pasewark in Westpreußen: *Equisetum hiemale, Lycopodium clavatum, Anthoxanthum odoratum, Hierochloë odorata, Panicum lineare, Nardus stricta, Agrostis alba, A. vulgaris, Calamagrostis epigeios, Aera praecox, Corynephorus canescens, Koeleria glauca, Festuca rubra, Bromus tectorum, Hordeum arenarium* (angepflanzt), *Carex arenaria, C. praecox, C. hirta, Salix repens* fr. *fusca, Rumex acetosella, Salsola kali* var. *tenuifolia, Silene venosa, Saponaria officinalis, Arenaria serpyllifolia* fr. *viscida, Cerastium caespitosum, Ranunculus bulbosus* fr. *villosus, Arabis arenosa, Erophila verna, Sedum maximum, S. acre, S. mite, Rosa tomentosa, Pirus communis* (1 Exemplar), *Trifolium procumbens, T. arvense, Lotus corniculatus, Coronilla varia, Vicia tetrasperma, Polygala vulgare, Euphorbia esula, Hypericum perforatum, Viola arenaria, Epilobium angustifolium, Pimpinella saxifraga, Ramischia secunda, Echium vulgare, Myosotis intermedia, Thymus serpyllum* var. *angusti-*

[1]) Auf Usedom wurde verschiedentlich *Orobanche caryophyllacea* auf Buschdünen wahrgenommen; bei Steegen kommt in einer ähnlichen Formation *O. purpurea* vor, auf *Achillea* und *Artemisia campestris* schmarotzend.

[2]) Bei Adlershorst in Westpreußen mit *Marrubium vulgare* zusammen auf dem Sandstrande.



Abb. 29. Heidedüne bei Nickelswalde.

folium, Calamintha acinos, Brunella vulgaris, Verbascum nigrum, Veronica spicata fr. *lancifolia, V. dillenii, Euphrasia stricta, E. stricta* var. *brevipila, E. curta* fr., *E. gracilis* fr., *Melampyrum pratense, Plantago arenaria, Galium verum, G. mollugo, G. ochroleucum, Valerianella olitoria, Jasione montana, Campanula rotundifolia, Solidago virga aurea, Erigeron acer* (nebst fr. *droebachiensis*), *E. canadensis, Antennaria dioeca, Helichrysum arenarium, Achillea millefolium, Artemisia campestris, Senecio vulgaris, S. viscosus, S. vernalis, S. helwingii* (= *S. vulgaris* × *vernalis*), *Hypochoeris radicata, Hieracium pilosella, H. umbellatum.* Dazu kommen noch eine Anzahl Heidemoose und Flechten. Das ziemlich weitausgedehnte, durch Hutung stark beeinflußte Dünengebiet lagert auf alluvialem Lehm. Eingestreute Rasen von *Calluna vulgaris* erinnern bereits an die nächste Formation, an die echte Heidedüne.

Die Heidedüne mit *Calluna vulgaris.* Das Heidekraut ist die eigentliche Leitpflanze der ältesten Dünen. Es fehlt den Meeresdünen selbst dann, wenn sie den Charakter der Übergangsdünen tragen, während eine andere Pflanze, *Empetrum nigrum,* auf Standorten gedeiht, die trotz einer relativ hohen Humusanreicherung der Versandung ausgesetzt sind. Allerdings scheint nach Graebners neuester Arbeit (1910) *Calluna* in einigen Gebieten, hauptsächlich auf den Dünen der Nordsee, eine Ausnahme zu machen. Hier gedeiht sie in der fr. *erikae* (ausgezeichnet durch flachbogige, auf dem Boden liegende und dort wurzelnde Zweige) auf flachen Sandhügeln, die sie selbst durch Sandfang aufgebaut hat. Auf den Ostseedünen habe ich, trotzdem die verwandte und

zuweilen auch niederliegende var. *hirsuta* hier nicht selten ist, ähnliches nicht beobachtet. Meine Wahrnehmungen kann ich folgendermaßen zusammenfassen:

Calluna siedelt sich nur auf älteren Dünensanden an; in ausgedehnteren Flächen tritt sie uns dann entgegen, wenn diese windgeschützt sind; durch stärkere Versandung wird sie in den meisten Fällen abgetötet; nur eine vorübergehende Verwehung vermag sie zu überwinden. Auf den unbewaldeten Dünen des Westens ist *Calluna* überhaupt selten, so fehlt sie in Schleswig-Holstein unmittelbar an der Küste fast ganz oder tritt hier nur äußerst sporadisch auf.

Eine typische Dünenheide besitzt die Danziger Binnennehrung bei Nickelswalde (vgl. Abb. 29). Hier überzieht das Heidekraut größere Flächen, oft kleine *Corynephorus*-Inseln einschließend. Von den *Calluna*-Pflanzen des benachbarten Dünenwaldes unterscheiden sich die des offenen Geländes durch die permanente Profilstellung ihrer Blätter, eine Beobachtung, die ziemlich allgemein gemacht wird, sobald es sich um Sonnen- und Schattenpflanzen dieser Art handelt. Dort, wo *Calluna* in dichtem Schlusse vorkommt, sind nur wenig Begleitpflanzen vorhanden. Wenn nun die nachstehende Liste etwas reichhaltiger ist als gewöhnlich, so ist in Betracht zu ziehen, daß die kleinen Inseln ohne Heidekraut eine Anzahl Pflanzen tragen, die dem *Calluna*-Teppich fehlen. Es wurden beobachtet: *Botrychium lunaria, Anthoxanthum odoratum, Panicum lineare, Nardus stricta, Agrostis vulgaris, Aera praecox, Corynephorus canescens, Festuca ovina, Carex arenaria C. praecox, C. verna, C. hirta, Salix repens, Rumex acetosella, Cerastium semidecandrum, Scleranthus perennis, Sedum acre, S. mite, Potentilla silvestris, Trifolium minus, Lotus corniculatus, Viola canina, Myosotis arenaria, Calamintha acinos, Brunella vulgaris, Veronica chamaedrys, Veronica spicata* in der fr. *lancifolia* des öftern, *V. longifolia × spicata* in verschiedenen Formen[1]), *Euphrasia stricta, E. curta, E. gracilis* (selten), *Galium verum, G. mollugo, Campanula rotundifolia, Jasione montana, Hypochoeris radicata, Hieracium pilosella, H. umbellatum* u. a. — daneben Heidemoose und Flechten. — Auf hinterpommerschen Heidedünen fand sich in Gesellschaft von *Calluna* zuweilen *Arctostaphylos uva ursi* in Menge.

d) Die Vegetation der Buschdünen („Busk-Klitter" nach Wagming).

Aus dem Vorhergehenden ging bereits hervor, daß *Salix repens* var. *sericea, S. daphnoides, S. viminalis, S. purpurea* und ihre Bastarde auf Meeres- und Übergangsdünen gut gedeihen und ein hohes Maß von Versandung ertragen können. Wir besitzen deshalb auch viele Übergangsdünen, die habituell den buschigen *Salix*-Dünen nahe stehen, die aber, wie vorhin ausgeführt wurde, wegen ihrer so bezeichnenden Begleitflora und den obwaltenden ökologischen Verhältnissen kaum mit den Saliceten der festliegenden Dünen vergleichbar sind. Solche Weidenbestände zeichnen besonders niedrige Dünen

1) Die Bearbeitung dieser *Veronica*-Formen folgt später.

in den Palwen (Dünentäler) und leeseitige Dünenabhänge aus, deren Moos- und Grasdecke noch nicht geschlossen ist, auf denen aber Sandverwehungen in dem Maße wie auf Übergangsdünen nicht stattfinden. Zwar fehlt *Salix daphnoides* selbst der Flechtendüne nicht; sie ist hier aber bei weitem nicht so lebenskräftig als auf der Übergangsdüne, weil ihre natürliche Verjüngung, die nach GRAEBNER durch Verwehung der seitlichen Triebe erzeugt wird, endgültig aufhört. Als andere Ursachen ihres Rückganges werden von GRAEBNER (1910) Windbruch und zwei Pilzkrankheiten der Blätter angegeben. Diese



Abb. 30. *Salix repens* var. *sericea* im Kiefernwalde.

Erkrankungen konnte auch ich beobachten — allerdings auch an jungen Exemplaren der Übergangsdüne. Nach meinen Wahrnehmungen besetzt ein roter Rostpilz (*Melampsora salicina*) die Blattunterseiten im August und September in großer Zahl; etwas früher tritt die Schwarzfleckigkeit der Blätter ein. — *Salix repens* var. *sericea* gedeiht auf der festliegenden Düne noch recht gut, so bald sie aber stärker beschattet wird, zeigt sie (wenn auch selten) Etiolementserscheinungen (vgl. Abb. 30). — Beiden Arten kommt in den Saliceten der Palwen ebenso wie auf der Übergangsdüne die Luftzufuhr durch die wenig geschlossene Bodendecke in hohem Maße zugute. — Charakteristisch für viele Weidenbestände sind die zahlreichen Bastarde[1]). Insgesamt

[1]) Allerdings sind die Bastarde, wie es auch Herr Professor ABROMEIT erfahren hat, sehr ungleich verteilt. Man kann weite Gebiete durchwandern, ohne eine Kreuzung anzutreffen; an andern Stellen ist die Zahl der hybriden Weiden geradezu augenfällig.

wurden folgende *Salix daphnoides*-Kreuzungen von ABOMEIT[1]), HUGO GROSS und mir im Gebiet beobachtet: *Salix fragilis* × *daphnoides* (Kurische Nehrung), *S. alba* × *daphnoides* n. hybr. ABROMEIT (Kurische Nehrung), *S. amygdalina* × *daphnoides* n. hybr. ABROMEIT, *S. cinerea* × *daphnoides* (Kurische Nehrung), *S. caprea* × *daphnoides* (Kurische Nehrung; meist fr. *hungarica*), ***S. lucksiana***[2]) mh. = *S. caprea* × *daphnoides* × *purpurea* (Kurische und Frische Nehrung) × ***S. grossiana***[3]) mh. (=*S. aurita* × *daphnoides* [auf der Kurischen und Frischen Nehrung, bei Leba i. Pomm.]), × *S. maritima* (= *S. repens* × *daphnoides* von Memel bis Kolberg), ***S. prahlii***[4]) mh. (= *S. maritima* × *repens*, Frische Nehrung), *S. maritima* × *daphnoides* n. hybr. GROSS (Kurische Nehrung), *S. nigricans* × *daphnoides* (Kurische Nehrung), *S. daphnoides* × *nigricans* × *repens* fr. *parvifolia* n. hybr. ABROMEIT, *S. daphnoides* × *viminalis* (Kurische Nehrung), *S. lakowitziana* H. PREUSS[5]) (= *S. daphnoides* × *repens* × *viminalis* [Kurische und Frische Nehrung; Krs. Lauenburg in Pommern]), *S. daphnoides* × *purpurea* (Kurische Nehrung), *S. boettcheri* v. SEEMEN (= *S. repens* × *daphnoides* × *purpurea* [Kurische Nehrung, bei Pillau, auch auf der Frischen Nehrung nicht selten]), *S. dasyclados* × *daphnoides* n. hybr. ABROMEIT (Kurische Nehrung). Dazu kommen noch eine Anzahl anderer Kreuzungen, an denen *S. daphnoides* nicht beteiligt ist: *Salix pentandra* × *fragilis*, *S. fragilis* × *alba*, *S. cinerea* × *caprea*, *S. cinerea* × *aurita*, *S. caprea* × *aurita*, *S. caprea* × *purpurea* (Kolberg), *S. aurita* × *repens*, *S. amygdalina* × *viminalis*, *S. aurita* × *nigricans*, *S. cinerea* × *viminalis*, *S. caprea* × *viminalis*, *S. repens* × *purpurea*, *S. viminalis* × *purpurea* (oft angepflanzt), ***S. lithuanica*** mh.[6]) (= *S. purpurea* × *repens* × *viminalis*, Frische Nehrung) und wohl noch eine Anzahl anderer. An den *Repens*-Bastarden ist nicht selten *Salix repens* var. *sericea* beteiligt. Die zahlreichen Bastarde zeigen uns, welche Arten sich in den ostbaltischen Saliceten zusammenfinden. Gern gesellt sich *Populus tremula* zu ihnen.

Andere Buschdünen als die durch das zahlreiche Auftreten von Weiden gekennzeichneten sind im Gesamtgebiet jedenfalls selten. Am auffälligsten sind die Bestände von *Hippophaës rhamnoides* auf Dünen; aber hier dürfte der Sanddorn wohl überall angepflanzt sein[7]). Ich habe den Eindruck gewonnen, daß seine

[1]) Eine zusammenfassende Darstellung über *Salix daphnoides* und ihre Kreuzungen haben wir von Herrn Professor ABROMEIT zu erwarten, der auch mein Material bearbeiten wird.

[2]) Seinem Freunde ROBERT LUCHS, bot. Assistenten a. d. Landw. Versuchsstation zu Danzig, gewidmet.

[3]) Seinem Freunde HUGO GROSS, cand. nat. in Königsberg, gewidmet, der die Weide auf der Kurischen Nehrung sammelte und zuerst richtig deutete.

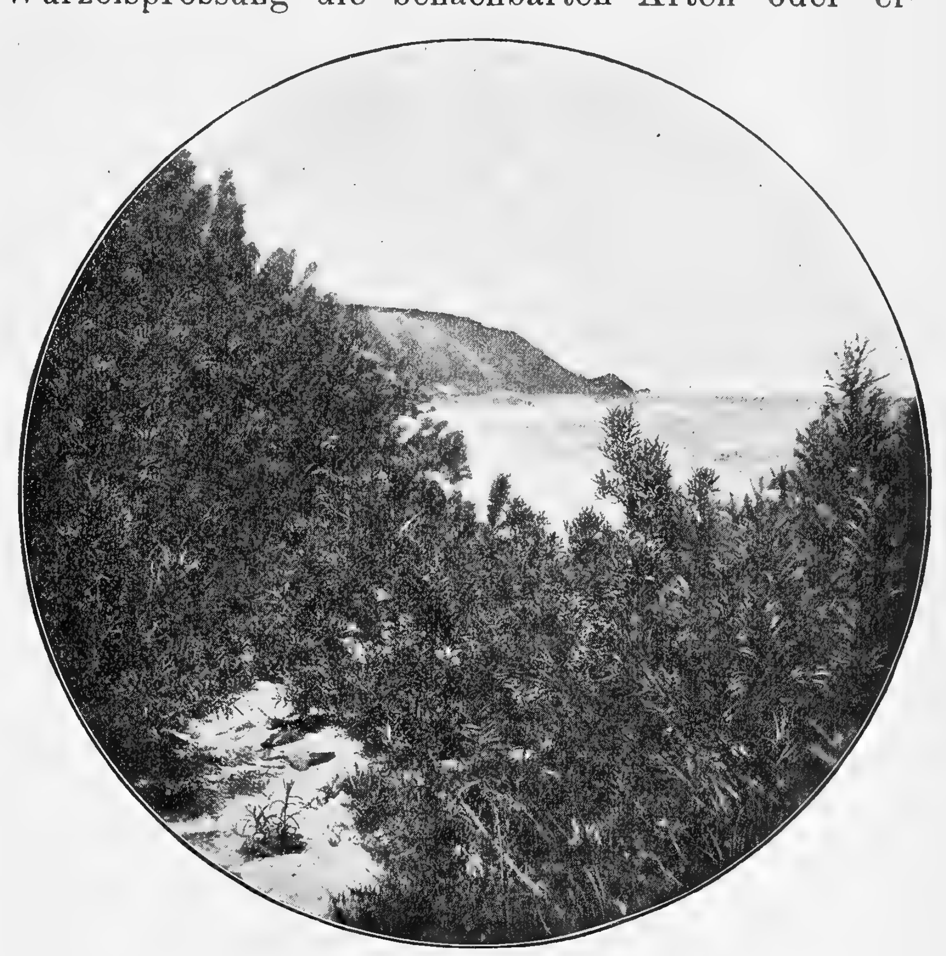
[4]) Seinem hochverehrten Gönner Herrn Oberstabsarzt Dr. PRAHL in Lübeck gewidmet.

[5]) Vgl. 32. Bericht d. Westpr. Bot.-Zool. Vereins, p. 68 bis 69. Inzwischen habe ich auch sehr charakteristische Blüten gefunden.

[6]) Die Weide wurde von HEIDENREICH bei Tilsit in Litauen zuerst gefunden.

[7]) Für die *Hippophaës*-Bestände der westpreußischen Dünen östlich der Weichsel ist mir mit Hilfe des verstorbenen Oberförsters Herrn BANDOW der Nachweis dafür gelungen, daß sie Anpflanzungen entstammen.

eigentliche Heimstätte die Steilufer sind. (Sehr auffällig war sein Vorkommen in Strandsümpfen bei Ralswiek auf Rügen in starken Büschen). Daß sich aber, wie GRAEBNER anführt, an den Ostseedünen *Hippophaës rhamnoides* gern mit *Salix daphnoides* mischt, konnte ich nur selten (z. B. bei Kolberg) beobachten. Dort, wo der Sanddorn erst festen Fuß gefaßt hat, verdrängt er infolge seiner intensiven Vermehrung durch Wurzelsprossung die benachbarten Arten oder ermöglicht es ihnen nicht, sich in den von ihm besetzten Gelände anzusiedeln. Aus der wenig bedeutungsvollen Begleitflora der Sanddornbestände verdient *Lathyrus maritimus* insofern ein biologisches Interesse, als er sich im Dorndickicht zu einer Kletterpflanze entwickelt (vgl. S. 129).



Paschke phot.

Abb. 31. *Hippophaës rhamnoides* auf Seesand bei Rixhöft.

Sarothamnus scoparius habe ich nur auf ganz niedrigen Dünen am westpreußischen Strande westlich der Weichsel beobachtet. Der Dünensand war dann stark gemischt mit den vom nahen Kliff herabgeschwemmten diluvialen Erdmassen. Nur einmal, und zwar bei Adlershorst, gedieh *Sarothamnus* mit *Eryngium maritimum* zusammen.

Eichendünen (*Quercus pedunculata*-Dünen) sind mir im allgemeinen seltener begegnet; nach GRAEBNER müssen sie aber an der Ostseeküste unbedingt häufiger sein. Der auffällige buschig-knorrige Wuchs der Düneneichen ist, wie WARMING gezeigt und durch eine instructive Abbildung (Klitterne p. 145) belegt hat, auf Versandung zurückzuführen.

Außer den genannten Arten beteiligen sich an der Bildung der Buschdünen: *Pinus silvestris* (in niedrigen Wuchsformen), *Juniperus communis* (stellenweise überhaupt sehr selten), *Populus alba* (nur in Westpreußen beobachtet), *Populus tremula* (häufig), *Betula verrucosa, Berberis vulgaris, Rubus caesius, Rosa*[1]) *mollis* (in Mecklenburg), *R. tomentosa*, *R. rubiginosa*, *R. canina*,

[1]) GRAEBNER (l. c.) sagt treffend: „Nirgends beobachtete ich so riesige wildwachsende Exemplare der Rosen als an der pommerschen Ostseeküste.“ Er führt ferner aus: „Auch bei diesen Pflanzen ist sicherlich durch die allmähliche Erhöhung der Oberfläche eine Stärkung des Bestandes veranlaßt worden.“ Mir ist es in Westpreußen ganz allgemein aufge-

R. glauca, *Crataegus oxyacantha*, *C. monogyna*, *Pirus communis* (selten), *Sorbus aucuparia* (seltener), *Prunus spinosa*, *Empetrum nigrum*, *Tilia cordata* (versandete Bäume).

Im allgemeinen liegen die Verhältnisse in den großen Dünenlandschaften der Ostseeküste so, daß die Buschdüne — abgesehen von den Saliceten — eine mehr lokale Entwicklungsform der grauen Düne darstellt. Oft ist ihre Entstehung, wie die der Eichen- und Lindendüne, auf Versandung zurückzu-



Abb. 32. Windgeschorener Waldrand zwischen Sarkau und Kranz.

führen. So charakteristisch, wie WARMING die Buschdünen von der dänischen Küste schildert, sind sie bei uns nicht aufzufinden.

e) Die Vegetation der bewaldeten Dünen.

Aus den Buschdünen, die oft an exponierten Stellen liegen, entwickeln sich, obwohl zwei Waldbäume, Kiefer und Eiche, an ihrer Zusammensetzung des öftern beteiligt sind, in der Natur kaum Dünenwälder. Der Seewind beeinflußt den Baumwuchs in nachteiligster Weise. Über seine schädigende Tätigkeit verdanken wir außer HANSEN, NOLL, WARMING u. a. BOCK (1900) recht gute Aufschlüsse; dieser, ein praktischer Forstmann, urteilt durchaus richtig, wenn er jene eigentümlichen Baumformen an der Luvseite und das allmählige und gleichmäßige Ansteigen der Bestände von der Seeseite aus in der Hauptsache auf die mechanische Wirkung der Winde zurückführt. Selbst dann,

---

fallen, daß die Rosen an der Küste erheblich höher werden als im Binnenlande. Exemplare der *Rosa canina* erreichen in feuchten Strandwäldern bei Steegen und Pasewark eine Höhe von mehr denn 4 m.

wenn die Vordüne festgelegt ist und die Versandung in größerm Maße nicht mehr stattfindet, zeigt sich das alte Bild, weil die Winde „nicht nur die staubigen Bestandteile des Sandes, sondern selbst Quarz- und Granitkörner und alle sonstigen mineralischen Beimischungen bis zur Größe einer kleinen Erbse“ landeinwärts treiben. Dazu kommt noch, daß Kronen, Zweige, Blätter und Nadeln sich infolge der zahlreichen Böen ständig aneinander reiben oder bei stärkerer Luftbewegung gar aneinander gepeitscht werden (vgl. Abb. 32).

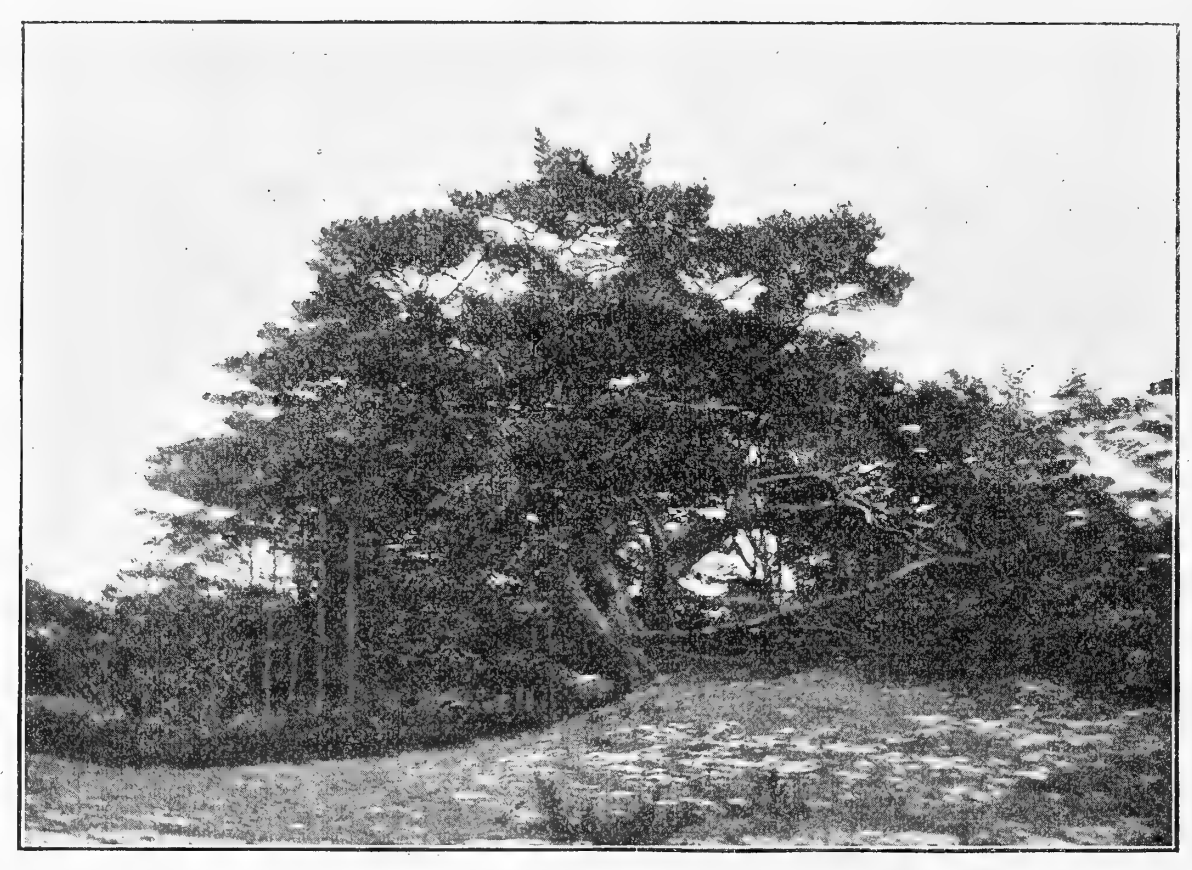
Dagegen können sich in geschützten Lagen — sobald Samenbäume in der Nähe vorhanden sind — Wälder von einiger Bedeutung auf natürlichem Wege entwickeln. In der Hauptsache handelt es sich um Kiefernwälder, die sich meist hinlänglich von den bepflanzten Beständen durch die sporadische Verbreitung ihrer Baumart im Gelände unterscheiden. In ihnen finden sich nicht selten jene Wuchsformen, die von ABROMEIT u. a. beschrieben worden sind. Recht häufig ist hier auch die von WILLKOMM als „Strandkiefer“ angesprochene Spielart, deren vielfach gewundener und gekrümmter Stamm eine tief herabreichende Krone trägt, die lebhaft an die „Schneebruchfichte“ der Gebirge erinnert. Die Zapfen mit ihren auf der Lichtseite gekrümmten Apophysen weisen auf die von HEER im Kanton Bern auf Hochmooren gefundene fr. *reflexa* hin. Das Emporwachsen der Apophysen dürfte nicht, wie ABROMEIT (1900) annimmt, rein individuell sein, sondern lediglich durch Beleuchtungsintensität hervorgerufen werden[1]. — Die weiten Zwischenräume eines urwüchsigen Bestandes werden von Flechtendecken, kleinen Moosinseln und Sandgrasheiden eingenommen. Da nun auch noch im Bereiche solcher Kiefernbestände oftmals ausgewehte Stellen vorhanden sind, bergen sie nicht selten Glieder sämtlicher Dünenformationen.

Besonders artenreich war ein von mir im III. Dünenabschnitt der Frischen Nehrung aufgefundenes urwüchsiges Kiefernwäldchen, dessen Pflanzenwelt ich anderweitig (1910 c) gekennzeichnet habe. Neben reicher Heide- und Waldflora waren hier *Hordeum arenarium*, *Juncus balticus*, *Salix daphnoides* var. *pommeranica*, *Corispermum intermedium*, *Cakile maritima*, *Anthyllis vulneraria* subsp. *maritima*, *Eryngium maritimum*, *Linaria odora*, *Jasione montana* fr. *litoralis* und *Hieracium umbellatum* fr. *dunale* vorhanden. Ein anderes spontan entstandenes Kiefernwäldchen auf Dünen bei Junkeracker (Danziger Binnennehrung, 1 km von der See entfernt gelegen) wurde von folgenden Arten besiedelt: *Ptilidium ciliare* (auf Hirnschnitten der Kiefer), *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *Ceratodon purpureus*, *Tortula ruralis*, *Racomitrium canescens*, *Webera nutans*, *Hypnum cupressiforme*, *Hylocomium schreberi*, *H. triquetrum*, *Pteridium aquilinum*, *Juniperus communis*, *Hierochloë odorata*, *Calamagrostis epigeios*, *Aera flexuosa*, *Corynephorus canescens*, *Koeleria glauca*, *Carex verna*, *Juncus squarrosus*, *Epipactis latifolia* var. *platyphylla*, *Goodyera repens*,

[1] Ich kenne viele Strandkiefern, die neben normalwüchsigen Zapfen die Zapfenform *reflexa* aufweisen.

Salix repens var. *sericea*, *Populus tremula*, *Silene nutans*, *Ranunculus bulbosus*, *Sedum maximum*, *Rosa tomentosa*, *R. canina*, *Polygala vulgare*, *Viola canina*, *Ramischia secunda*, *Monotropa hypopitys*, *Trientalis europaea*, *Hieracium pilosella*, *H. umbellatum*.

Die natürlichen Kiefernbestände auf Dünen können sich im Laufe der Zeit mehr schließen — besonders dann, wenn sie sich in geschützter Lage befinden. In welchem Umfange sich aber die Wuchsformen der Düne zu normalwüchsigen Stämmen ausbilden, darüber läßt sich noch wenig sagen, weil es an zuverlässigen



Paschke phot.

Abb. 33. Wuchsform von *Pinus silvestris* auf Hela.

Beobachtungen mangelt (vgl. Abb. 33). Zwar kann man, wie ich bereits in einer anderen Veröffentlichung erwähnt habe (1910c), Wuchsformen durch Veränderung der Bodendecke und gärtnerische Eingriffe (Beschneiden usw.) veranlassen, sich einigermaßen normal zu entwickeln. Ob nun ihre Fortentwicklung ohne weitere menschliche Eingriffe normal verläuft und ob vor allen Dingen sich in der Natur eine ähnliche Umbildung anormaler Stämme in normale vollzieht, halte ich für recht zweifelhaft. Kienitz (1911) hat neuerdings festgestellt, daß die ökologischen Rassen der Kiefer in der Kultur eine mehr als auffällige Konstanz bezüglich ihrer erworbenen Eigenschaften zeigen.

Größere spontane Kiefernwälder auf Dünen gehören jetzt schon zu den Seltenheiten, weil diese Bestände überall durch Anpflanzung von Sämlingen verjüngt werden. Auch die ältern Waldlandschaften, die sich gewöhnlich auf dem flachwelligen Terrain hinter der hohen Düne ausdehnen, sind beispielsweise in Westpreußen in hohem Maße durch die Kultur beeinflußt worden.

f) Die Wanderdüne.

Zu den wirkungsvollsten Landschaften an der Ostsee gehören unstreitig die Wanderdünen, die sich in langen, weißschimmernden Ketten auf der Kurischen Nehrung hinziehen. Auf der Frischen Nehrung sind sie bereits zum größeren Teile festgelegt worden und haben dadurch ein gut Stück ihrer eigenartigen Schönheit eingebüßt. Auch in Hinterpommern ist ihre Kultur schon weit fortgeschritten. Dort aber, wo sie noch in ihrer ganzen Ursprünglichkeit vorhanden sind, verleihen sie der Landschaft ein tiefernstes und überwältigendes Gepräge, das wohlgeeignet ist, das Gefühl der Erhabenheit in uns auszulösen. „So majestätische Berge von der Sohle bis zum Scheitel aufgewehten Sandes“, sagt Berendt (1869), „wollen selbst gesehen, selbst betreten sein, um an ihre Existenz glauben zu machen. Sie spotten in der Großartigkeit ihrer Linie, der Schärfe und gleichzeitig sanften Rundung ihrer Formen, in dem blendenden und zugleich sammetartig mit der Beleuchtung wechselndem Glanze aller Schilderungen, die selbst eine bildliche Darstellung nur annähernd zu geben vermag“ (vgl. Abb. 34).



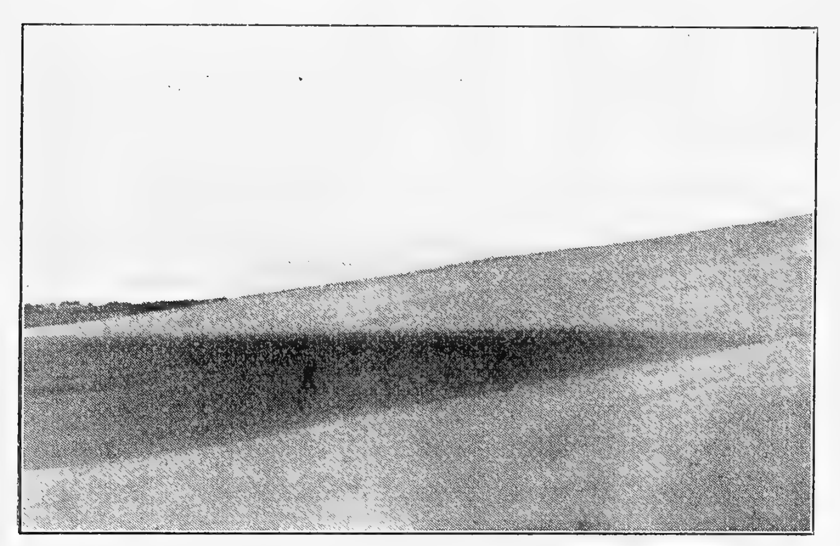
Abb. 34. Landschaft aus dem Wanderdünengebiet der Kurischen Nehrung.

Ihre Entstehung und Morphologie gehört einem andern Wissensgebiete an. Aber das muß hier nochmals gesagt werden, daß Wanderdünen sich nur ausbilden können, wenn ältere Dünensysteme ihrer Vegetation beraubt wurden. Mit Recht hebt G. Braun (1910) ferner hervor, „daß wir wohl große Wanderdünen, aber abgesehen von den vergänglichen kleinen Sandbergen keine kleinen kennen“. Die Wanderdünen sind auch in formationsbiologischer Beziehung scharf geschieden von den durch sandfangende Pflanzen gebildeten Meeresdünen. Die Wanderdüne schreitet rastlos weiter und ihre Festlegung kann sich nie auf natürlichem Wege vollziehen, dazu ist ihre Erscheinung zu großartig, dazu werden ihre Sande in zu wechselvoller Bewegung gehalten — eine Tatsache, die sich in der auffallend schnellen Veränderung ihrer Gestalt und Lage wiederspiegelt. Wir können deshalb nicht, wie es bisher stets üblich war, beispielsweise die Vegetation der gewaltigen Wanderdünenzüge unserer Nehrungen — wenn man hier überhaupt von Vegetation sprechen darf — in Parallele stellen mit dem Pflanzenleben primärer Meeresdünen.

Aus dem Gesagten geht bereits hervor, daß die Wanderdüne in ihrem weitaus größten Teile völlig vegetationslos ist; nur zuweilen beobachten wir nach Niederschlägen jenen grünlichen Schimmer, der von Kleinalgen aus den

Gattungen *Chrooccocus*, *Symploca*, *Oscillaria*, *Stigonema*, *Zygogonium*, *Pleurococcus* u. a. herrührt, die den losen Dünensand zu einer schwachen Kruste verkitten. Ist diese Erscheinung auch nur vorübergehender Natur, so gibt es doch auch Flächen, die infolge des emporsteigenden Grundwassers ähnliche Algenvegetationen längere Zeit hindurch aufweisen, die sich dann als dunkle Stellen von ihrer weißschimmernden Umgebung abheben (vgl. Preuss [1906]).

Wie ich bereits früher ausgeführt habe (1910c), kommt an der Küste (infolge erhöhter Windwirkung) diesen unscheinbaren Anfängen einer Vegetation nicht dieselbe Rolle zu, die sie in der Heidebildung auf Binnendünen inne haben, und man wird im Gebiet der Wanderdüne auch nie so weite Flächen mit Algen überzogen sehen, wie wir es aus den Heiden des Binnenlandes kennen. Die festlegende Tätigkeit der kleinen Chlorophyceen (und der Moosprotonemata) nimmt am Strande einen mehr sekundären Charakter an, der allerdings auf den weißen Flächen innerhalb der Heidedüne unverkennbar ist. Hier sieht man nicht selten aus den von Algen zusammengehaltenen Sanden Keimpflanzen von *Cakile* und von *Linaria odora* dem Lichte zustreben. (Im Gebiet der nährstoffarmen Sande der Wanderdüne habe ich dieses nie beobachtet.) — Die Rolle, die den kleinen Sandalgen als Humusbildner zufällt, ist recht unbedeutend. Warming (1907) weist darauf hin, daß die von Graebner (1895) beschriebenen humosen Schichten in Heide- und Dünensanden nicht allein von Algen herrühren können, weil diese in viel zu geringer Zahl vorkommen.



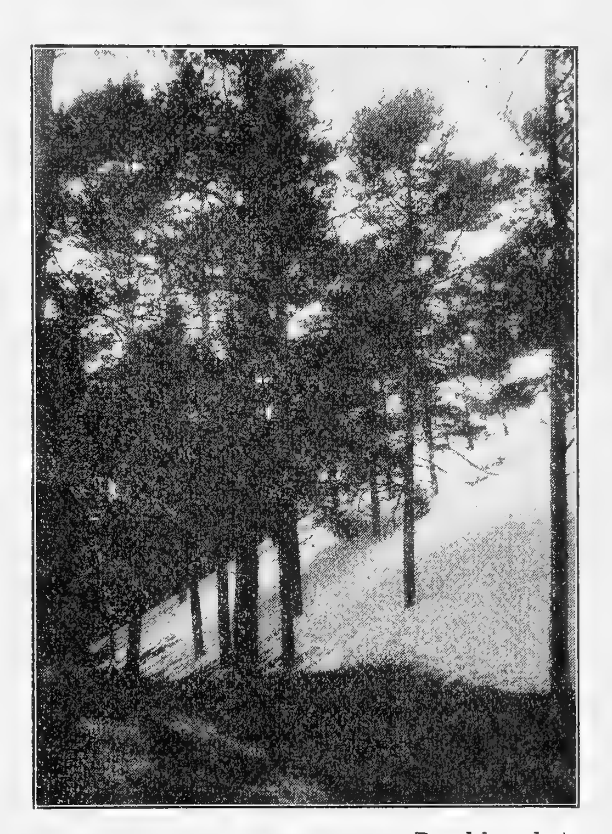
Schellwien phot.
Abb. 35. Triebsandfläche im Wanderdünengebiet der Kurischen Nehrung.

Höchst eigenartig ist die mikroskopische Vegetation der stets luvseitig gelegenen Triebsandflächen (vgl. Abb. 35), deren Entstehen nach den umfangreichen Untersuchungen von Tornquist (1910) auf das aus der Düne kommende Wasser und den Druck des in der Düne vorhandenen Wassers zurückzuführen ist. Trotzdem der Flugsand durch die aussickernden Wässer immer in der Schwebe gehalten wird, siedeln sich doch auf ihn Vertreter der genannten Algen-Gattungen an, wovon man sich mit leichter Mühe durch mikroskopische Untersuchung einiger Triebsandproben überzeugen kann. Nach meinen Wahrnehmungen scheint die Gattung *Ulothrix* zu dominieren.

Nur am Fuße der Wanderdüne sind einige höhere Pflanzen zu beobachten: *Festuca rubra* fr. *arenaria*, *Carex arenaria*, *Salsola kali* fr. *tragus*, *Corispermum intermedium*, *Cakile maritima*, *Eryngium maritimum*, *Tragopogon floccosus* u. a. Es sind alles aber sehr kleine Pflänzchen, die sich oft an den Boden eng anschmiegen. — Wenn die Düne auch im allgemeinen von Osten nach Westen

wandert, so kommt es zuweilen doch vor, daß bei starken Westwinden Sandmassen luvseits geweht werden und in einiger Entfernung vom Gehänge zur Ablagerung gelangen. Es entstehen dann inselartig abgeschlossene, palwenartige Senken mit Vegetation[1]).

Sehr bemerkenswert sind die Einflüsse des wandernden Sandes auf die Pflanzenwelt, die sich bei seinem Vorrücken in seinen Weg stellt. In meinen „Vegetationsverhältnissen der Frischen Nehrung“ beschrieb ich einen Fall, der zeigt, in wie hohem Grade manche Bäume versanden können: Auf der Düne bei Vogelsang befindet sich eine vermutlich uralte Linde, die bis in die umfangreiche Baumkrone hinein verschüttet ist, aber noch heute grünt. Die Erklärung für dieses auffallende Vorkommnis dürfte erstens in der allmählichen Versandung und zweitens in der lockeren Beschaffenheit des Dünensandes, der die Rinde nicht so fest abschließt, daß das Absterben des Baumes erfolgen konnte, zu suchen sein. Überdies kommen auf den Dünen der Frischen Nehrung des öftern Linden vor, die dann aber wohl immer in dem alten Waldboden wurzeln.



Paschke phot.

Abb. 36. Die Wanderdüne verschüttet einen Kiefernwald an der Piasnitz.

Das Verhalten der Bäume bei Sandverwehungen ist schon frühzeitig beobachtet. Einer der ersten, der es uns beschreibt, ist der Oberlandesbaudirektor HAGEN (1863). Er sagt: „Indem der Sand während des Sturmes in einzelnen Körnchen herabfällt oder bei trockener Witterung später herabrieselt und alsdann eine etwas flachere Böschung einnimmt, so zerbricht er keineswegs die Bäume, ja er zerknickt selbst keinen Zweig . . . , wie man bei Ausgraben der Dossierung in ihrem oberen Teile deutlich wahrnehmen kann, doch sterben die Bäume, wenn sie hoch überschüttet sind, mit der Zeit ab. Die Gebüsche, welche oben auf der Krone der Düne sichtbar waren, waren nichts anderes als die Gipfel der versandeten Bäume, und es war zugleich sehr augenfällig, wie dieselben noch kürzere oder längere Zeit hindurch vegetierten. Die Kiefer wurde jedesmal zuerst angegriffen und starb am schnellsten ab. Die Birke, die Pappel und selbst die Eiche erhielten sich länger, am längsten dauerte aber die gewöhnliche Eller (*Alnus glutinosa*), die mehrere Jahre hindurch noch kräftig fortwuchs und frische Zweige trieb, bis auch sie endlich abstarb.“ Diese Beobachtungen sind durchaus zutreffend, und auch heute

---

[1]) Mitunter sind diese Vorkommnisse auch so zu erklären, daß die gröberen Sande vor dem Fuße der beginnenden Wanderdüne abgelagert werden.

bieten sich für ihre Richtigkeit zahlreiche Belege im preußischen und hinterpommerschen Dünengelände. Allerdings wird es auch der Kiefer möglich, die Folgen der Versandung zu überstehen, wenn bei Zeiten die bewegliche Düne festgelegt wird. HILBERT (1906) erwähnt Kiefern vom festgelegten Blocksberge bei Schwarzort, die 3 bis 16 m im Sande stecken und trotzdem ein freudiges Wachstum aufweisen. Ähnliches ist auch an der westpreußischen und pommerschen Küste keine Seltenheit. Immer scheint die Föhre die ihr durch mäßige Sandverwehungen erwachsenen Nachteile gut zu überwinden, wenn die Gefahr des völligen Verschüttetwerdens beseitigt wird. Nicht selten sind auch jene durch die Versandung entstandenen Wuchsformen der Föhre, die KEILHACK (1893) uns beschrieben hat, zu bemerken: Kiefern, die ihr Höhenwachstum beendet haben und dafür eine breite Krone erzeugen, die sich schirmförmig auf den weißen Dünensand auflegt und dadurch nicht selten recht groteske Formen bildet. Pappeln, Weiden, Birken und Erlen treiben nach eingetretenen Verwehungen zahlreiches Wurzelwerk vom Stamme aus in den feuchten Sand und versuchen sich dadurch (vielfach mit Erfolg) zu halten. KEILHACK beobachtete an Weiden und Birken, die wieder ausgeweht waren, Wurzeln, die hoch über dem Boden in der Luft hingen.

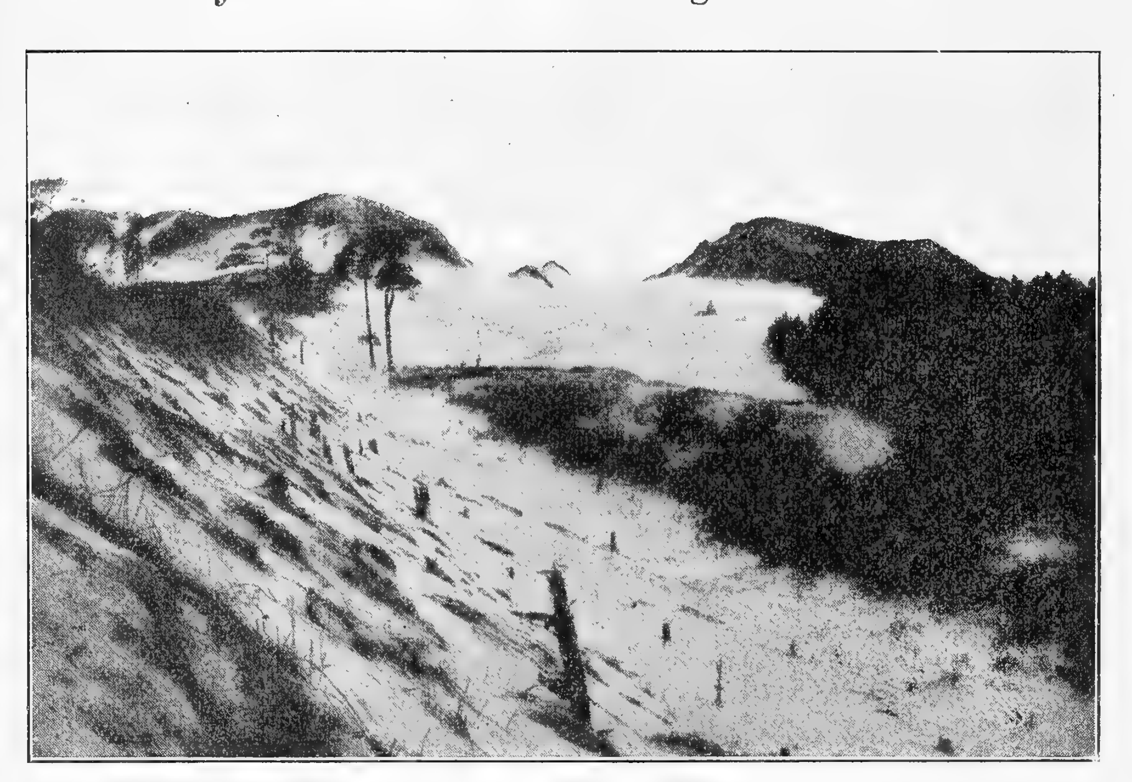


Abb. 37. Baumfriedhof an der Piasnitzmündung (Kr. Putzig).

Hier wäre die geeignetste Stelle, auf den Einfluß, den Sandverwehungen auf die Bodenvegetation der Hochwälder ausüben, hinzuweisen. Der Sand wird nicht immer gleich in großen Massen in die bedrohten Bestände geschüttet, sondern in feinen Sandwolken in die Wälder getrieben. Die xerophile Flora der Nadelholzungen reagiert recht wenig auf geringe Sandverwehungen. Zwar werden die dichten *Hypnum-* und *Hylocomium*-Teppiche arg mitgenommen und vielfach durch echte Heidemoose ersetzt, die Mehrzahl der Blütenpflanzen (mit Ausschluß von *Vaccinium myrtillus* und einigen *Pirolaceen*) paßt sich aber den veränderten Verhältnissen an. Ganz anders ist die Wirkung der Sandzufuhr auf die Bodendecke der Laubwaldungen, namentlich auf die der Buchenbestände. Hierfür ein Beispiel! Westlich von Heringsdorf hat die

Versandung eines Buchenwaldes begonnen, und selbst dort, wo nur eine ganz dünne Sandschicht den Boden bedeckt, ist die typische Bodenwaldflora fast völlig verschwunden. Nur *Galium silvaticum* hält sich an wenigen Stellen in sterilen Exemplaren. Dafür aber breiten sich im tiefen Buchenschatten aus: *Calamagrostis epigeios* fr. *huebneriana, Hordeum arenarium* (von der Düne stammend), *Convallaria majalis, Epipactis latifolia* var. *platyphylla, E. rubiginosa, Trifolium repens, Sedum acre, Leontodon hispidus* und typische *Dactylis glomerata.* Von Moosen war nicht eine Spur zu beobachten — selbst Heidemoose fehlten. Die alten Bäume waren stark mit *Evernia* sp. besetzt.

Allgemein bekannt sind die Baumröhren im Dünenterrain. „So[1]) ruhen bei Vogelsang und Pröbbernau (Frische Nehrung) ganze Wälder, bis über die Wipfel verschüttet, im weißen Dünensande. Das Holz dieser Baumriesen ist oft schneller verwittert als die Rinde, und die dadurch entstandenen, meist mit lockerem Sande gefüllten Röhren sind für den Dünenwanderer durchaus nicht ungefährlich: Er kann in ihnen buchstäblich im Sande ertrinken". Es kommt, wie GERHARDT (1900) bemerkt, aber auch vor, daß zuerst der Splint verwittert und dann der feste Kern — in der Regel bei alten Bäumen, die zur Zeit ihrer Versandung keine gleichmäßig feste cylindrische Rinde mehr besessen haben.



Schellwien phot.

Abb. 38. Aufgepreßter Haffmergel am Kurischen Haff.

Schreitet die Wanderdüne nun weiter, so werden die „Baumfriedhöfe" aufgedeckt und ragen als Zeugen einstigen vegetabilen Lebens aus den rieselnden Sanden empor, ein tiefernstes Bild des Todes bietend (vgl. Abb. 37).

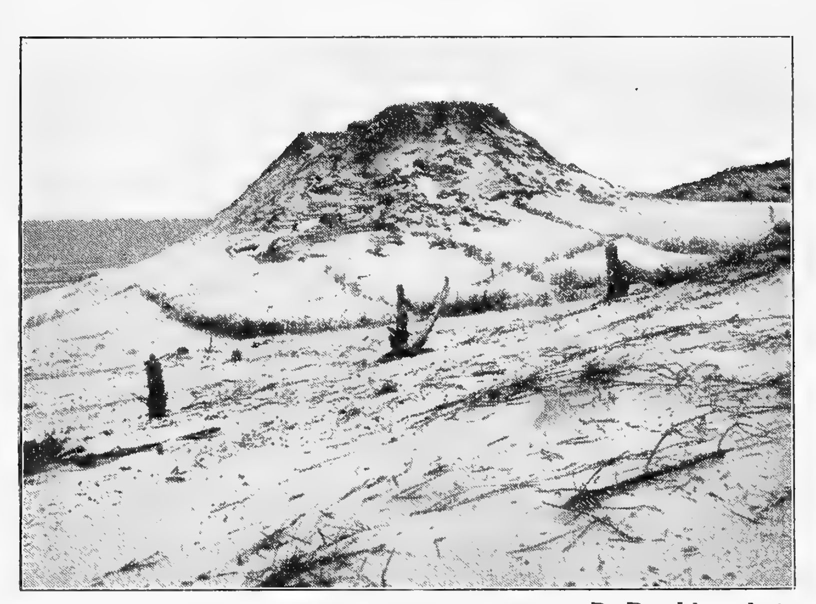
Durch den gewaltigen Druck transgredierender Dünen werden an der Haffseite die Flußmergel hoch aufgerichtet (vgl. Abb. 38). Diese Flächen nimmt im Laufe der Zeit eine höchst eigenartige Flora in Besitz. Neben blaugrünen Algen finden sich eine Anzahl solcher Moose ein, die sonst auf feuchten Äckern, an lehmigen Hohlwegen usw. angetroffen werden: *Riccia glauca, Lepidozia reptans, Diplophyllum obtusifolium, Anthoceros punctatus, Ephemerum serratum, Fissidens taxifolius, Ceratodon purpureus* (Heidemoos), *Pottia truncatula, Funaria hygrometrica, Physcomitrium pyriforme* u. a. Neben Knöterich-Arten der Gesamtart *Polygonum persicaria* zeigt sich sehr zerstreut *Cakile maritima* in üppigen Büschen.

Zu erwähnen wäre noch die Flora der im Bereiche der Wanderdüne gelegenen Kupsten[2]) (vgl. Abb. 39), die sich nach JENTZSCH dann besonders typisch

[1]) Aus H. PREUSS, Vegetationsverhältnisse der Frischen Nehrung. Danzig 1906.

[2]) Litauisch kupstas = kleine Erhöhung.

entwickeln, wenn die langgestreckten Windrisse nach verschiedenen Richtungen in die Sandmassen einschneiden. Nach meinen Beobachtungen werden dann gewöhnlich die älteren festen Kerne (alte Dünen, alte Waldböden) isoliert. Diese Kupsten können eine ganz beträchtliche Höhe aufweisen; sie sind weit höher, als es von andern Beobachtern angegeben wird. Auf der Frischen Nehrung sind mir Kupsten von reichlich 10 m Höhe bekannt, die mehrfache humose Einlagerungen, sogar Ortsteinschichten aufweisen. — Manche der von JENTZSCH als „Stufendünen" bezeichneten Landschaften werden von Kupsten völlig durchsetzt, so daß man von einem Kupstengelände sprechen darf (vgl. Abb. 40). Die Flora dieser Gebiete hängt von dem Alter ihrer Unterlage ab. Während die älteren Dünenreste meist Sandgrasheiden tragen, werden die alten Waldböden von *Ceratodon purpureus*, *Tortula ruralis*, *Bryum caespiticium* und andern Moosen besetzt. Auf der Kurischen Nehrung wurde als große Seltenheit einmal *Stellaria friesiana* in dieser Gesellschaft auf Kupsten angetroffen (vgl. Abb. 39 und 40).



P. Paschke phot.

Abb. 39. Kupste an der Piasnitzmündung im Kreise Putzig. (Strandhalmkultur.)

Die Wanderdüne nimmt also nicht nur in geomorphologischer, sondern auch in formationsbiologischer Beziehung eine Sonderstellung ein. Jene sich so weit dehnenden Dünenketten liegen außerhalb des natürlichen Entwicklungsganges der Dünenbildung. Meist durch Waldverwüstung hervorgerufen, wandern sie langsam, aber sicher weiter: Äcker und Dörfer, Wiesen und Wälder verschüttend. Nur der Mensch, der ihre Entstehung in früheren Zeiten hervorrief, vermag sie zu bändigen — allerdings nur unter den größten Opfern an Zeit und Kraft.

g) Die Vegetation der Kulturdünen.

Weiten Gebieten ist durch die blühende Dünenkultur der natürliche Charakter genommen worden. Zwei Formationen sind es besonders, die unter menschlichem Einfluß erhebliche Veränderungen erlitten haben oder erleiden: Die Vordüne (vgl. Abb. 22) und die Wanderdüne. Von der Erkenntnis ausgehend, daß der Seesand in unmittelbarer Nähe des Meeres festgehalten werden müsse, war man schon zu HAGENS Zeiten darauf bedacht, in genügender Entfernung von der See eine künstliche Vordüne zu errichten. Dadurch, daß man bei ihrer Anlage auf möglichst geradlinige Begrenzung in der Höhe hielt, wurde aus Zweckmäßigkeitsgründen ganz erheblich von den natürlichen Verhältnissen abgewichen. Nachdem Strauchzäune hier dem Sandfang in genügender Weise gedient hatten (die also im gewissen Sinne die Rolle des *Triticum*

junceum an der Nordsee oder die des *Hordeum arenarium* an der Ostsee übernahmen), wurde mit der Anpflanzung der großen Sandgräser (*Calamagrostis arenaria* und *C. baltica*) begonnen. Es entstand hier also eine künstliche *Psamma*-Düne. Daß aber auch diese in ihren weiteren Entwicklungsstadien von dem Dünenbau abhängig ist, geht aus den Ausführungen GERHARDTs (1900) hervor: „Weidenanhägerungen auf den Vordünen oder dichte Horste von geilen Sandgrasbüschen müssen stets beseitigt werden. Die Weiden sind während des Wachstums wiederholt tief auszuroden, die Sandgrashorste sind locker zu stechen ....“ Dieses schließt nun nicht aus, daß sich im Gebiete der künstlichen Vordüne eine ganze Anzahl Arten der spontanen Formationen halten können: Vertreter der Strandflora (*Salsola kali*, *Honckenya peploides*, *Cakile maritima* u. a.) oder der Übergangsdüne (*Corispermum intermedium*, *Linaria odora*, *Tragopogon floccosus* u. a.), und in der Tat treten uns im Bezirke der Vordüne bald typische *Psamma*-Dünen, bald mehr oder weniger ausgeprägte Übergangsdünen entgegen — Verhältnisse, die von der Stärke der Sandanwehung und dem Alter der Kultur abhängig sind.



Schellwien phot.

Abb. 40. Kupstengelände auf der Kurischen Nehrung.

Seitdem man die Gefahr, die in dem Wandern großer Dünenzüge liegt, erkannt hatte, begann man mit der Festlegung der Wanderdüne. Heute sind wir bereits in der Lage, das Endergebnis dieser eben so schwierigen, wie großartigen Kulturaufgabe zu übersehen: In etwa 50 Jahren dürften auch die letzten Wanderdünen aufgeforstet sein. Die dabei beobachteten Kulturverfahren sind recht mannigfaltig. Es erübrigt aber, sie hier zu schildern, zumal sie in BOCK und GERHARDT im „Handbuch des deutschen Dünenbaus“ fachmännische Bearbeiter gefunden haben. Uns interessiert hauptsächlich die Beeinflussung des Entwicklungsganges der Vegetation durch die erfolgte Festlegung.

Hierüber habe ich seit annähernd 10 Jahren auf der Frischen Nehrung Beobachtungen gesammelt, und überall zeigt sich dasselbe Bild, daß ich in einer neuern Arbeit (1910c)



Schellwien phot.

Abb. 41. Rohrbesteck auf einer Wanderdüne der Kurischen Nehrung.

gezeichnet habe. Bereits nach Anlegung der Rohr- oder Strauchbestecke (vgl. Abb. 41) macht sich eine recht auffällige Erscheinung bemerkbar; die vorhin fast kahlen Flächen bedecken sich mit hunderten von Exemplaren des in spontanen Formationen nur zerstreut vorkommenden *Corispermum intermedium*. Daneben findet sich *Cakile maritima* in riesigen Büschen ein. Es macht sich der Eindruck geltend, als ob durch die Lockerung des Bodens die in der Tiefe ruhenden schwachen humosen Sande, deren Beimischung sich wohl dadurch erklärt, daß das Material der Wanderdünen alten, Vegetation tragenden Dünen entstammt[1]), an die Oberfläche gebracht und gleichmäßiger verteilt wurde. Dieses wäre, meiner Ansicht nach, die einzig gangbare Erklärung für das ungewöhnliche Gedeihen der zwar nicht mannigfaltigen, aber individuenreichen Vegetation. — Im nächsten Jahre erfolgt die Düngung der Dünen mit Haffschlick (auf den Nehrungen) oder mit Lehm (z. B. in den an der Weichselniederung gelegenen Schutzbezirken des F.-R. Steegen). Durch dieses Verfahren wird eine ganze Anzahl Niederungspflanzen eingeschleppt, über die schon vorhin gesprochen worden ist (vgl. S. 89). *Corispermum intermedium*[2]) und *Cakile maritima* beginnen jetzt rasch abzunehmen, um schließlich ganz zu verschwinden. Dagegen breiten sich in der Folge *Festuca rubra* fr. *arenaria, Honckenya peploides, Hieracium umbellatum* u. a. zusehends aus. Gelangen *Honckenya* oder *Linaria odora* auf den Lehmmergel, so werden ihre Blätter erheblich breiter und dicker, Cuticula und Pallisadenparenchym aber weitlumiger.

Der gedüngte Boden wird später mit Kiefern bepflanzt. Nachdem man Versuche mit einer Anzahl fremder, bereits genannter Arten (vgl. Seite 89) aus den Gattungen *Pinus* und *Picea* gemacht hatte, ist man in Westpreußen neuerdings wieder zu der schon anfangs des vorigen Jahrhunderts benutzten *Pinus silvestris* zurückgekehrt. Daneben findet die durch den verstorbenen Oberforstmeister MÜLLER eingeführte *Pinus montana* var. *uncinata* (besonders in Ostpreußen) in ausgedehnterem Maßstabe Verwendung (vgl. Abb. 42). Wenn sich die Kiefernbestände schließen, so sind von der ursprünglichen Vegetation nur noch geringe Reste (an den Rändern der Bestände und an ähnlichen Orten) vorhanden. Die armselige Bodenflora erinnert jetzt an die der dichten Schonungen des Binnenlandes.

Neben der Festlegung der Dünen durch Reisig und Rohrbesteck findet auch die KRAUSEsche Netzpflanzung mit Sandgräsern Anwendung. Dadurch

---

[1]) Die von mir früher (1910c) vertretene Anschauung, daß die humose Beimischung der Sande unserer Wanderdünen durch Sandalgen und Moosprotonemata hervorgerufen sei, habe ich fallen lassen müssen, weil die genaueren Bodenuntersuchungen (es lagen mir Proben von der Kurischen und Frischen Nehrung vor) ergeben haben, daß die tiefern Lagen zuweilen auffallend stark von Humuspartikeln durchsetzt sind. Dieses Vorkommnis kann nicht allein auf die nur relativ wenig Humus erzeugenden Algen und Moosvorkeime zurückgeführt werden.

[2]) *Corispermum intermedium* wächst auffallender Weise auf den sandigen, befahrenen Wegen der Ortschaft Sarkau (Kurische Nehrung).

entsteht in den ersten Abschnitten der Entwickelung der Kulturdüne ein Vegetationsbild, das uns entfernt an die gezeichneten spontanen Sandgrasdünen erinnert.

Aber auch die graue Düne wird vielerorts forstmännisch bewirtschaftet (vgl. Abb. 43). Auch hier schwindet mit der zunehmenden Dichte des Bestandes die ursprüngliche Vegetation. Diese Form der Kulturdüne scheint mir besonders reich an Baumflechten zu sein: *Calicium melanophaeum, Pla-*



Abb. 42. *Pinus montana* subsp. *uncinata* auf einer Kulturdüne im F.-R. Steegen.

tysma sp., *Evernia furfuracea, Allectoria jubata, Parmelia* sp., *Lecanora* sp., *Lecidea turgidula, Usnea barbata* u. a.

Durch Wort und Bild habe ich in einer anderen Abhandlung (1910c) die Zerstörung der Kulturdünen durch elementare Ereignisse geschildert. Hier weise ich nochmals auf die Fähigkeit der Kiefer hin, Beschädigungen zu überwinden, die durch das Anschlagen windbewegter Sandkörner entstanden sind. Ihr, der im praktischen Dünenbau so lange Zeit hindurch Verkannten[1], gehört in der Wiederaufforstung der Dünen die Zukunft!

h) Die Vegetation der maritimen Sandfelder.

An die Leeseite der landeinwärts gelegenen Dünen, seltener unmittelbar an den Strand, schließen sich zuweilen Sandfelder an, die in der Hauptsache aus Seesand bestehen, der von den Dünengebieten aus landeinwärts geweht

[1] Vgl. die gegensätzliche Ansicht von BOCK im „Handbuch des deutschen Dünenbaus“ pg. 466—467.



Abb. 43. Kiefernschonung auf einer Kulturdüne im F.-R. Steegen.

wurde und auf dem bewachsenen Boden der benachbarten Ebene zur Ablagerung[1]) gelangte. Viele dieser Flächen sind in Kultur genommen worden, andere tragen eine den Sandfeldern des Binnenlandes (z. B. in der Tucheler Heide) ähnliche Vegetation. Da sieht man weite Grasflächen vom *Corynephorus canescens*-Typus mit eingestreuten Flechten- und Heidemoosdecken; über andere breitet *Jasione montana* einen bläulichen Schimmer, und noch andere erstrahlen in hellrotem Glanze blühender *Armeria elongata*.

Ein Sandfeld bei Steegen (Danziger Binnennehrung), das nach Angabe des Besitzers (Pfarrer HANKWITZ) nie Kulturversuchen ausgesetzt war, wies folgende Flora auf: *Pteridium aquilinum* (aus dem benachbarten Walde stammend), *Anthoxanthum odoratum*, *Hierochloë odorata*, *Panicum lineare*, *Nardus stricta* (sehr wenig), *Agrostis vulgaris*, *Calamagrostis epigeios*, *Aera praecox*, *A. flexuosa*, *Corynephorus canescens*, *Festuca rubra*, *Bromus tectorum*, *B. mollis*, *B. inermis*, *Triticum repens*, *Carex arenaria*, *C. praecox* (am Rande), *Luzula campestris*, *Allium vineale*, *Rumex acetosella*, *Silene nutans* (am Waldrande), *Cerastium semidecandrum*, *Ranunculus bulbosus*, *Arabis arenosa*, *Erophila verna*, *Sedum acre*, *S. mite*, *Trifolium arvense*, *Geranium pusillum*, *Euphorbia esula*, *Hypericum perforatum*, *Viola canina*, *Epilobium angustifolium*, *Heracleum sibiricum*, *Pimpinella saxifraga*, *Calluna vulgaris* (wenig am Waldrande), *Convolvulus arvensis*, *Myosotis arenaria*, *Veronica chamaedrys*, *Orobanche purpurea* (stellenweise zahlreich auf *Artemisia campestris* und *Achillea millefolium*), *Plantago arenaria* (noch selten), *Galium mollugo*, *Jasione montana*, *Solidago virga aurea*, *Erigeron canadensis*, *Helichrysum arenarium*, *Senecio vulgaris* × *vernalis* (nebst den Stammeltern), *Hypochoeris radicata*, *Hieracium pilosella* u. a.

In den westlichen Gebieten hat sich auf solchen Sandfeldern nicht selten *Sarothamnus scoparius* angesiedelt; zuweilen tragen sie auch *Calluna vulgaris* in Menge.

Eine sehr eigenartige Flora besaß ein Sandfeld bei Oertzenhof in Mecklenburg. Hier waren die Sande einem Moor aufgelagert. Es hatten sich ein-

[1]) In Hinterpommern konnte ich Dünen beobachten, die dem Kliffufer aufliegen (aufgesetzte Dünen nach G. BRAUN).

gefunden: *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis vulgaris*, *Corynephorus canescens*, *Atropis distans*, *Festuca ovina*, *F. rubra*, *Carex arenaria*, *Rumex acetosella*, *Polygonum lapathifolium*, *Silene venosa*, *Potentilla silvestris*, *Ononis spinosa*, *Alectorolophus minor*, *Medicago falcata*, *Melilotus albus*, *Trifolium hybridum*, *T. repens*, *T. fragiferum*, *T. pratense* fr. *villosum*, *Lotus corniculatus*, *Lathyrus pratensis*, *Vicia hirsuta*, *V. tetrasperma*, *Pimpinella saxifraga*, *Linaria vulgaris*, *Alectorolophus minor*, *Galium verum*, *Jasione montana*, *Cichorium intybus*, *Centaurea scabiosa* u. a. Allem Anschein nach ist diese recht auffällige Mischflora auf das Vorhandensein emporsteigender Grundwässer und der festgepreßten Moorunterlage, die atmosphärilische Wässer nur langsam weiter leitet zurückzuführen.

Ein ganz anderes Bild zeigen jene sandigen Küstenlandschaften, die ich schon früher (1910c) als „Strandsandfluren" bezeichnet habe. Diese entstehen vielfach dort, wo die Kliffküste weit zurücktritt und ein weites Vorland frei läßt. Hier ist mitunter die Dünenbildung aus geomorphologischen Gründen auf ein Minimum beschränkt. Da die Mehrzahl solcher Gebiete auch reich an flachen, moorigen Mulden ist, treten außer kleinen Calluneta und Empetreta auch *Lycopodium inundatum* und *Pinguicula vulgaris* als seltenere Glieder der Strandflora hinzu. Zuweilen weisen die Strandsandfluren einen auffallenden Reichtum an *Ophioglossaceen* auf: *Ophioglossum vulgatum*, *Botrychium lunaria*, *B. ramosum*, *B. simplex*, *B. matricariae* finden sich beispielsweise in der Nähe von Zoppot auf eng begrenztem Gelände zusammen. Typisch für diese Gebiete sind außerdem: *Equisetum hiemale*, *Aera praecox*, *Corynephorus canescens*, *Carex arenaria*, *Salix repens* (in Westpreußen *Chenopodium album* fr. *microphyllum*), *Arabis arenosa*, *Astragalus arenarius*, *Ornithopus perpusillus*, *Polygala vulgare*, *Viola arenaria*, *Euphrasia stricta*, *E. curta*, *E. gracilis*, *Antennaria dioeca*, *Artemisia campestris*, *Hieracium pilosella*, *H. umbellatum*. Die maritimen Psammophyten werden hier allgemein selten; nur in den litoralen Landschaften westlich der Oder tritt eine bemerkenswerte Anzahl von Halophyten in das Vegetationsbild ein.

Weil sich die litoralen Sandfelder oft durch eine recht auffallende Unfruchtbarkeit auszeichnen, werden sie auch dann, wenn sie im Privatbesitz sind, nur selten beackert. In Kultur genommen, unterscheidet sich ihre Flora nicht wesentlich von derjenigen der Heidefelder. Frühlingseinzug wird hier wie dort durch kleine Ehrenpreis-Arten (*Veronica hederifolia*, *V. verna*, *V. agrestis*, *V. arvensis*, *V. triphyllos* und in Westpreußen auch *V. dillenii*), *Erophila verna*, *Stenophragma thalianum*, *Senecio vulgaris* u. a. eingeleitet[1]). Im Hochsommer begegnet uns eine Anzahl bekannter Ackerunkräuter, darunter zahlreiche „Heidepflanzen": *Agrostis vulgaris*, *A. alba*, *Holcus mollis*, *Festuca ovina*, *Allium vineale*, *Rumex acetosella*, *Arenaria serpyllifolia*, *Cerastium semide-*

---

[1]) Die Flora der Äcker auf Dünensand ist in meinen „Vegetationsverhältnissen der Frischen Nehrung" eingehend geschildert.

candrum, *Scleranthus perennis*, *Trifolium arvense*, *Ornithopus perpusillus*, *Galeopsis ladanum* var. *intermedia*, *Jasione montana*, *Hypochoeris radicata* u. a.

Wird die Bewirtschaftung eines Sandfeldes unterbrochen oder ganz aufgegeben, so verschwinden in Bälde die echten Unkräuter[1]; ***Rumex acetosella*** übernimmt auf einige Zeit die Führerrolle, um sie später an *Corynephorus canescens* abzugeben. Diese Umwandlung geht in so ausgiebiger Weise vor sich, daß in 3 Jahren die letzten Spuren des menschlichen Eingriffes völlig verwischt sind.

i) Die Vegetation der Dünentäler.

Die Natur ist kein Aktenschrank! Das lehren besonders die so mannigfaltigen Formationsverhältnisse der Dünentäler. Gewiß lassen sich auch hier unter Berücksichtigung der jeweiligen ökologischen Verhältnisse die einzelnen Pflanzengemeinschaften umgrenzen, aber nicht immer umziehen diese Grenzen eine in sich geschlossene Gruppe im Gelände. Häufig kann man sich nicht des Eindrucks erwehren, daß das Akkomodationsvermögen einzelner Arten an wechselnde Bodenunterlage, Bodenfeuchtigkeit usw. sich hier weit mehr entwickelt, als in unmittelbarer Nähe des Strandes. Recht verworren wird das Bild noch dadurch, daß besonders in älteren Dünentälern auf kurzen Strecken sich die verschiedenartigsten Vegetationszonen zeigen und ineinander übergehen. Dazu kommen noch die schon vielmals betonten pflanzengeographischen und geomorphologischen Gegensätze zwischen dem Osten und Westen. Nicht verwunderlich ist es deshalb, daß die Flora der Dünentäler in der Literatur so verschiedenartig geschildert worden ist.

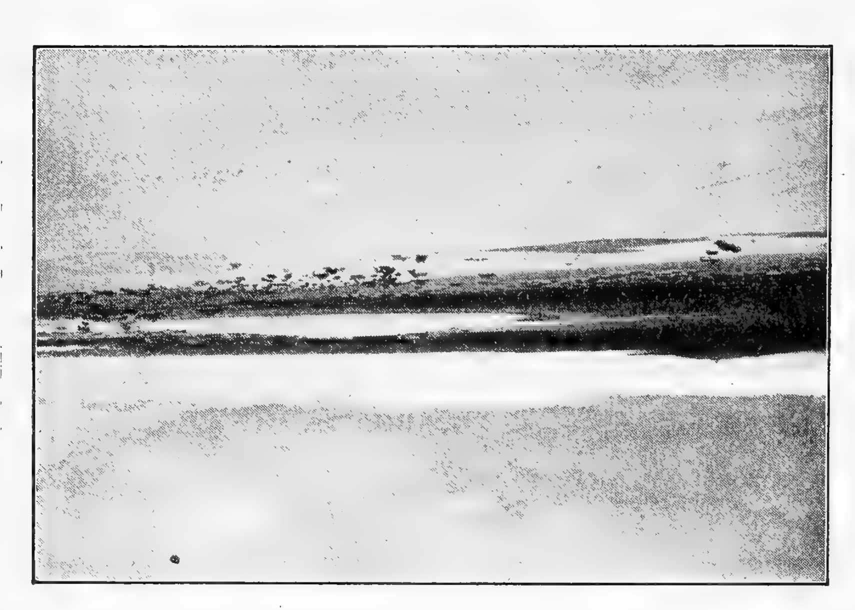


Abb. 44. Blick in ein versandendes Dünental der Kurischen Nehrung.

Die Pflanzenwelt dieser Täler ist abhängig von dem Grundwasserstand, der Höhe und dem Alter der sie begrenzenden Dünen. Wir besitzen Senken im Dünengelände, die den ganzen Liebreiz unserer Mischwälder aufweisen; wir besitzen aber auch Gebiete, in welchen die landschaftliche Schwermut der echten Düne zum erneuten Ausdruck kommt. Oft wird das Gelände von kleinen Kesselmooren förmlich erfüllt, und nicht selten dehnen sich triftenartige Formationen aus. Der Einheitlichkeit halber werden sie alle, wenn auch verschiedenen Pflanzenvereinen angehörig, zusammenhängend behandelt.

---

[1]) Über das allmähliche Verschwinden der echten Segetalpflanzen vergleiche meine „Vegetationsverhältnisse der Tucheler Heide“ p. 118.

Sekundär entstandene Dünentäler, die auf die Zerstörung von Dünenzügen zurückzuführen sind, werden meistens durch eine hohe Talsohle mit relativ niedrigem Grundwasserstand charakterisiert. Ihre von dem Alter der Senke abhängige Vegetation zeigt fast alle Entwicklungsphasen der Dünenflora: *Calamagrostis arenaria*-Bestände, Übergangsdünen, Moos- und Flechtendecken, Dünenwälder usw. Weit abwechselungsreicher ist das primäre Tal, das dadurch entstanden ist, daß eine Düne über seine Sohle hinwegwanderte und eine zweite nachdrängte, aber durch die Natur (Entwicklung der grauen Düne) oder durch den Menschen (künstliche Festlegung des Sandes)[1]) aufgehalten wurde. Die bemerkenswerte Üppigkeit der Flora dieser Täler erklärt sich nun dadurch, daß sich bei stärkeren Niederschlägen das Regenwasser auf der Sohle ansammelt, in den Boden eindringt, und infolge seines geringeren spezifischen Gewichtes eine Süßwasserschicht auf dem zuweilen salzigen Grundwasser bildet, daß zweitens die hohen Dünenwände einen wirksamen Windschutz abgeben.

Sind die Meeresdünen, wie ehedem bei Kahlberg, so niedrig, daß die Meereswogen bei hohem Seegang bis in das Dünental vordringen können, so häuft sich auf der Talsohle eine Anzahl durch das Meer hierher geführter glatter Steinchen an, die im Laufe der Zeit weite Flächen bedecken können. Diese „Steinwiesen", wie sie im Volksmunde heißen, können bezüglich ihrer Pflanzenarmut am besten mit der Flora des Strandes verglichen werden. Der an Nährstoffen arme Untergrund erzeugt verschiedentlich biologische Formen von geringer Bedeutung. Charakterpflanzen der Steinwiesen sind: *Agrostis alba* fr. *stolonifera, Triticum repens, Scirpus rufus* (östlich der Weichsel), *Juncus bufonius* (selten var. *ranarius*), *J. lamprocarpus* fr. *litoralis*, *Rumex maritimus* (sehr niedrig), *Polygonum aviculare* fr. *litorale*, *Chenopodium glaucum* fr. *botryoides*, *Atriplex hastatum* (in Zwergformen), *Sagina procumbens, S. nodosa, Honckenya peploides, Cakile maritima, Trifolium fragiferum, Linum catharticum* (meist einblütig), *Erythraea pulchella, Plantago maritima* (westlich der Weichsel).

Weite Strecken besitzen den Charakter der Grasflurformationen vom *Nardus*- und *Corynephorus*-Charakter mit gewöhnlicher Heideflora; andere sind mit dichten Saliceten bestanden.

In den Vertiefungen der Dünentäler, die nicht selten unter dem Grundwasserstande liegen, stellen sich recht oft Torfmoose ein, meist *Sphagnum fimbriatum* (selten *S. girgensohnii*), *S. acutifolium* und *S. cymbifolium*. Verschiedene Carices bilden die Randeinfassung und besiedeln von hier aus die allmählich vertorfende Senke. Dieser jederzeit leicht zu beobachtende Vorgang veranschaulicht uns in instruktiver Weise die Entstehung der auf Meeressand ruhenden Dünenmoore, die später eingehender geschildert werden sollen[2]).

---

[1]) In Dünengebieten von einiger Bedeutung ist immer der menschliche Einfluß auf die ausgedehnte Dünentäler begrenzenden Dünen erkennbar.

[2]) Vgl. auch die Pflanzenverzeichnisse in meinen „Vegetationsverhältnisse der Frischen Nehrung".

Die obligaten Halophyten sind auf Talmatten zwischen Dünen recht selten, und Formationen mit *Juncus maritimus, Obione, Suaeda, Salicornia* u. a., wie GRAEBNER sie im „Dünenbuch" zeichnet, sind mir überhaupt nicht begegnet. Gewiß hat der betreffende Autor an die an der Nordsee obwaltenden Verhältnisse gedacht. Nur dort, wo sich Mündungen befinden, kann bei eintretenden Rückstauungen Meerwasser die oberen Bodenschichten durchsickern und so die Ansiedelung einer halophilen Flora begünstigen. In den aufgelösten Dünenlandschaften westlich der Oder sind die Dünentäler von Bedeutung oft mit Kiefern (z. B. Schmale Heide) besetzt. — Folgende halophile Arten wurden in Dünentälern wahrgenommen: *Triglochin maritima, Atropis distans, Carex*



Abb. 45. Dünenteich zwischen Heubude und Krakau (Kr. Danziger Niederung).

distans, Scirpus rufus, Juncus bufonius var. *ranarius*[1]), *J. compressus* subsp. *gerardi, Sagina maritima, Spergularia salina, Sp. media, Melilotus dentatus, Trifolium fragiferum, Lotus corniculatus* var. *tenuifolius, Glaux maritima, Armeria elongata* var. *maritima, Erythraea litoralis, E. pulchella, Plantago maritima* und *Aster tripolium.* — Ein lehrreiches Beispiel dafür, daß sich diese Arten in größerer Zahl immer dann einfinden, wenn sich die Verhältnisse für sie günstiger gestalten, d. h. die Ausbreitung salzfliehender Pflanzen durch Ansammlung von NaCl im Boden eingedämmt wird, bieten die hochinteressanten Dünentäler zwischen Heubude und Östlich Neufähr. Infolge des Durchbruchs von 1840 haben sich hier einige Kolke gebildet, die zeitweise mit der Durchbruchstelle bezw. mit dem Meere in Verbindung stehen und dann die Grastriften ihres weiteren Umkreises mit Salzwasser durchtränken. Seit 1840 hat sich hier eine stattliche Zahl von Halophyten angesiedelt, die von den alten Danziger Botanikern nicht erwähnt werden. Wären diese Pflanzen schon vor dieser Zeit an ihren jetzigen Standorten vorhanden gewesen, so würden sie beispielsweise dem scharfsichtigen KLINSMANN nicht entgangen

[1]) Von halophilen Abänderungen sind nur die salinen Rassen genannt.



Abb. 46. *Juncus balticus* in einem Dünental (Frische Nehrung).

sein, zumal einige von ihnen, wie *Scirpus rufus*, bestandbildend sind (vergl. H. Preuss [1910]).

Auch die Ausbildung größerer Dünenteiche (Kolke) scheint von Flußmündungen abhängig zu sein. (Abb. 45.) Nur in den Triebsandgebieten können durch Steigen des Grundwasserstandes Wasseransammlungen (z. B. auf der Kurischen Nehrung) entstehen, die aber stets süßes Wasser enthalten, wovon ich mich durch zahlreiche Beobachtungen überzeugt habe. Diese Tatsache stimmt auch gut mit Tornquists Erklärung (1910) für die Bildung von Triebsandflächen überein. — Größere brackige Dünenteiche werden gewöhnlich von dichten Röhrichtbeständen (*Phragmites communis, Festuca arundinacea, Scirpus tabernaemontani, Sc. maritimus* u. a.) eingefaßt. Neben einigen Grünalgen (*Enteromorpha* sp., *Cladophora* sp. und Armleuchtern (z. B. auch *Chara crinita* und *Ch. baltica*[1])) finden sich: *Potamogeton pectinatus* (besonders fr. *scoparius*), *Zannichellia palustris*[2]), *Stratiotes aloides* (seltener), *Helodea canadensis, Ranunculus divaricatus, R. baudotii, R. fluitans* fr. *pseudofluitans* (in Westpreußen) und andere ein. Im allgemeinen mischen sich oft Arten des Salz- und Süßwassers, ein Zeichen dafür, daß der Salzgehalt solcher Gewässer nicht erheblich sein kann. Da sie in ständiger Kommunikation mit dem Meere bezw. mit Flußmündungen stehen, ist die Vertorfung hier nicht besonders auffällig. Anders liegen aber die Verhältnisse im Gebiet der Triebsandseechen. Hier werden

[1]) Die beiden Armleuchter siedeln sich aber stets an den Stellen an, die unter dem direkten Einfluß der marinen Wässer stehen.

[2]) Graebner nennt auch *Ruppia maritima*.

durch Vögel oft Wasserpflanzen eingeschleppt, die sich mitunter in kurzer Zeit stark ausbreiten, den Boden verdichten und dünne Torfschichten ablagern, die schließlich die flachen Becken erfüllen.

Die eigentliche Charakterpflanze der feuchtsandigen Dünentäler, die keinen Baumwuchs tragen, ist *Juncus balticus* (vgl. Abb. 46), ein ausgesprochener maritimer Psammophyt, der auch in den westlichen Gebieten mit salzreichern Böden immer die salzärmsten Plätze im Gelände besiedelt (Abb. 46). Gewöhnlich befindet sich in seiner Begleitung eine Anzahl der genannten Sandalgen, die oft die primäre Vegetation vor Ankunft der Binse bilden. — Die lockern *Juncus balticus*-Bestände werden abgelöst von *Agrostis alba* fr. *stolonifera, Phragmites communis* (zuweilen fr. *stolonifera*), *Festuca arundinacea, Scirpus paluster* subsp. *Sc. uniglumis, Juncus bufonius* (nebst fr. *rostratus* und var. *ranarius*, die nicht immer Salzformen sind), *J. filiformis, J. effusus, J. supinus* fr. *uliginosus, J. alpinus* (mitunter sehr häufig in Dünentälern), *J. lamprocarpus* var. *litoralis* und andere. Äußerst selten ist die Kreuzung *Juncus inundatus* (= *J. balticus* × *filiformis*) anzutreffen, häufiger dagegen der mit ihr leicht zu verwechselnde *J. balticus* fr. *pseudoinundatus*[1]), während der von Ascherson und Graebner (1893a) bei Tilsit aufgefundene *J. scalovicus* (= *J. balticus* × *effusus*) dem Gebiet anscheinend überhaupt fehlt.

Vielgestaltig sind die Waldformationen der Dünentäler. Wenn man vom Meere aus die triste Vordünenlandschaft durchwandert und die ersten hohen Dünenzüge überstiegen hat, überrascht nicht selten das unmittelbare Aneinandertreten zweier so gegensätzlicher Formationen: Dort die eintönige graue Düne, hier ein lebensfroher Mischwald. Die zerstreuten Weidenhorste auf der sanft absteigenden Leeseite der Dünenkette vermögen diesen Gegensatz nicht abzuschwächen. An der Waldbildung beteiligen sich: *Pinus silvestris* (vorherrschend), *Populus tremula, Salix caprea, Carpinus betulus* (selten), *Betula verrucosa, B. pubescens, Alnus glutinosa, A. incana,* × *A. pubescens* (= *A. glutinosa* × *incana*), *Fagus silvatica* (selten), *Quercus pedunculata, Q. sessiliflora* (selten), *Pirus aucuparia, Acer platanoides* (selten), *Tilia cordata, Fraxinus excelsior.* Vielmals ist die Unterholzformation, an deren Zusammensetzung sich *Juniperus communis*, zahlreiche Weiden, *Myrica gale* (selten), *Ribes grossularia* var. *uva crispa, R. alpinum, Ribes rubrum* var. *silvestre, Corylus avellana, Ulmus campestris* (selten), *Berberis vulgaris, Rosa tomentosa, R. canina, R. glauca*, viele Brombeeren, (*Rubus suberectus, R. fissus* und *R. bellardii* oft in Massen-Vegetation), *Prunus spinosa, P. padus, Crataegus oxyacantha, C. monogyna, Pirus communis, Malus silvestris, Euonymus europaeus, Rhamnus cathartica, Frangula alnus, Hippophaës rhamnoides, Cornus sanguinea* (selten), *Lonicera xylosteum* (selten *L. peryclymenum*) beteiligen, stark ausgebildet. *Humulus lupulus* überzieht an den feuchtesten Stellen Bäume und Sträucher in dichten Guirlanden — eine nordische Lianenlandschaft.

---

[1]) Es ist unbedingt notwendig, daß Bastard und Form vor der endgültigen Determination anatomisch untersucht werden, weil die äußerlichen Merkmale sehr unbeständig sind.

Viele Dünenwälder sind aber erst unter Mitwirkung des Menschen entstanden. Dieses gilt besonders von den ausgedehnten Erlenbeständen[1]) auf der Kurischen Nehrung, denen trotz ihrer recht bezeichnenden Bodendecke mit *Stellaria friesiana* sofort der Kunstwald, die Plantage, anzusehen ist.

Abwechselungsreich sind auch die Kiefernwälder des Dünentales. Vom dürftigsten Heidewalde bis zum hochgipfeligen Föhrenbestande sind alle Übergangsstufen vorhanden. Auffällig ist der Reichtum dieser Wälder an Pirolaceen. Nicht selten finden sich auf kleinen Flächen alle deutschen Vertreter dieser Gattung beisammen: *Pirola rotundifolia*, *P. chlorantha, P. minor, P. media* (selten), *P. uniflora, Chimophila umbellata, Ramischia secunda* und *Monotropa hypopitys*. Oft lugt aus dem *Hylocomium*-Rasen die bleiche *Goodyera repens*. Nicht selten windet in und auf der hellgrünen Moosdecke die liebliche *Linnaea borealis* ihre zierlichen Stämmchen, deren Blütezeit an der Küste bis spät in den August hineinreicht. Zuweilen wechseln ausgedehnte *Vaccinium vitis idaea*-Bestände mit *V. myrtillus*-Beständen ab. In moosigen Wäldern überspinnt das dunkelgrüne *Empetrum nigrum* weite Flächen.

Die Dünengründe sind in ihrer Vegetation vergleichbar mit derjenigen der Flußtäler in dürrer Heide. Auch sie sind Oasen — Oasen üppigen Pflanzenlebens in einförmiger Dünenlandschaft.

2. Die Flora des Kiefernwaldes.

Die Kiefer, die an der Küste bis Mecklenburg so ungemein verbreitet ist, besiedelt die leichteren Böden. Sie ist aber beinahe ebenso häufig auf Mooren wie auf sandigen Böden und kommt überhaupt dort vor, wie GRAEBNER (1909) treffend bemerkt, „wo die Stoffproduktion des Bodens keine so große ist, daß ihr die schneller wüchsigen, anspruchsvolleren Gehölze erfolgreiche Konkurrenz machen können“. Was aber unsere östlichen Kiefernwälder von denen des Binnenlandes unterscheidet und sich bereits in den Beständen der Dünentäler zeigte, das ist ihre starke Unterholzausbildung und ihre dichtere Moosdecke. Zwar weisen die älteren hochgelegenen Dünenböden ebenfalls Kiefernwälder auf, die manches gemein haben mit jenen eintönigen Heidewäldern: Flechten und Heidemoose bedecken den dürren Boden, und in den Schonungen besitzen Stämmchen und Äste einen dichten Flechtenbehang. Im allgemeinen liegt aber an der Küste der Grundwasserstand erheblich höher als im Binnenlande und begünstigt dadurch die Ausbildung einer üppigen Bodendecke. Wohl selten können die Föhren der kontinentalen Böden mit den auf gleichwertigen Boden-

[1]) Die Erle eignet sich besser als alle anderen Holzarten zur Aufforstung bedrohter Dünentäler. Ihre Widerstandsfähigkeit gegen Seewinde und Sandverwehungen ermöglicht ihr Gedeihen an exponierten Stellen. Daß auch die Erle für die Beseitigung der Triebsandflächen in Betracht kommt, geht aus TORNQUISTs Ausführungen hervor l. c.: „. . . . Übrigens gehen die Triebsandflächen auch auf der Kurischen Nehrung jetzt schnell zurück, da der westliche Dünenfuß fast überall mit Erlen bepflanzt wird, welche die zirkulierenden Wässer in größeren Mengen dem Boden entnehmen“.



Abb. 47. Kiefernwald auf der Frischen Nehrung.

unterlagen (bezüglich des Nährstoffgehaltes), z. B. an der westpreußischen Küste, gedeihenden Kiefern in der Schnellwüchsigkeit wetteifern. Auffällig ist es, daß auf manchen Strecken die eingestreuten üppig wachsenden Laubhölzer (*Quercus, Carpinus, Tilia* u. a.) keine größere Ausbreitung gefunden haben. Wir dürften nicht fehl gehen, wenn wir diese Erscheinung lediglich auf die in den Forstrevieren gehandhabten wirtschaftlichen Grundsätze zurückführen. — In Gebieten mit hohen Niederschlägen können aber nach GRAEBNER (1910b) diese forstwirtschaftlichen Grundsätze eine Schädigung der Vegetation hervorrufen, weil hier die Humusbildung (Fäulnis) die Verwesung überwiegt und der gebildete Nadelwaldhumus (Rohhumus) die Durchlüftungsfähigkeit des Bodens stark herabsetzt. Diese Verhältnisse sind, so beachtenswert sie auch erscheinen, nur lokaler Natur; für das Gesamtgebiet sind sie nicht bezeichnend.

Charakteristisch für die Föhrenwälder der Küste ist das bereits erwähnte zahlreichere Vorkommen von *Goodyera repens*[1]), sämtlichen deutschen Pirolaceen und *Linnaea borealis*. Beachtenswert ist es, daß sich in den angepflanzten Kiefernbeständen Holsteins ebenso wie in Dänemark *Goodyera* und *Linnaea* eingefunden haben[2]). Auf feuchten, anmoorigen Standorten sind in den preußischen und hinterpommerschen Küstenwäldern die sehr zerstreuten Standorte der in Vorpommern sehr seltenen und in Mecklenburg bereits fehlenden *Listera*

[1]) Am häufigsten sah ich diese zierliche Orchidee in der Schmalen Heide und auf der Schabe (Rügen).

[2]) Diese Verschleppung erinnert an die bereits erwähnte von *Stellaria friesiana* in Westpreußen (vgl. S. 116).

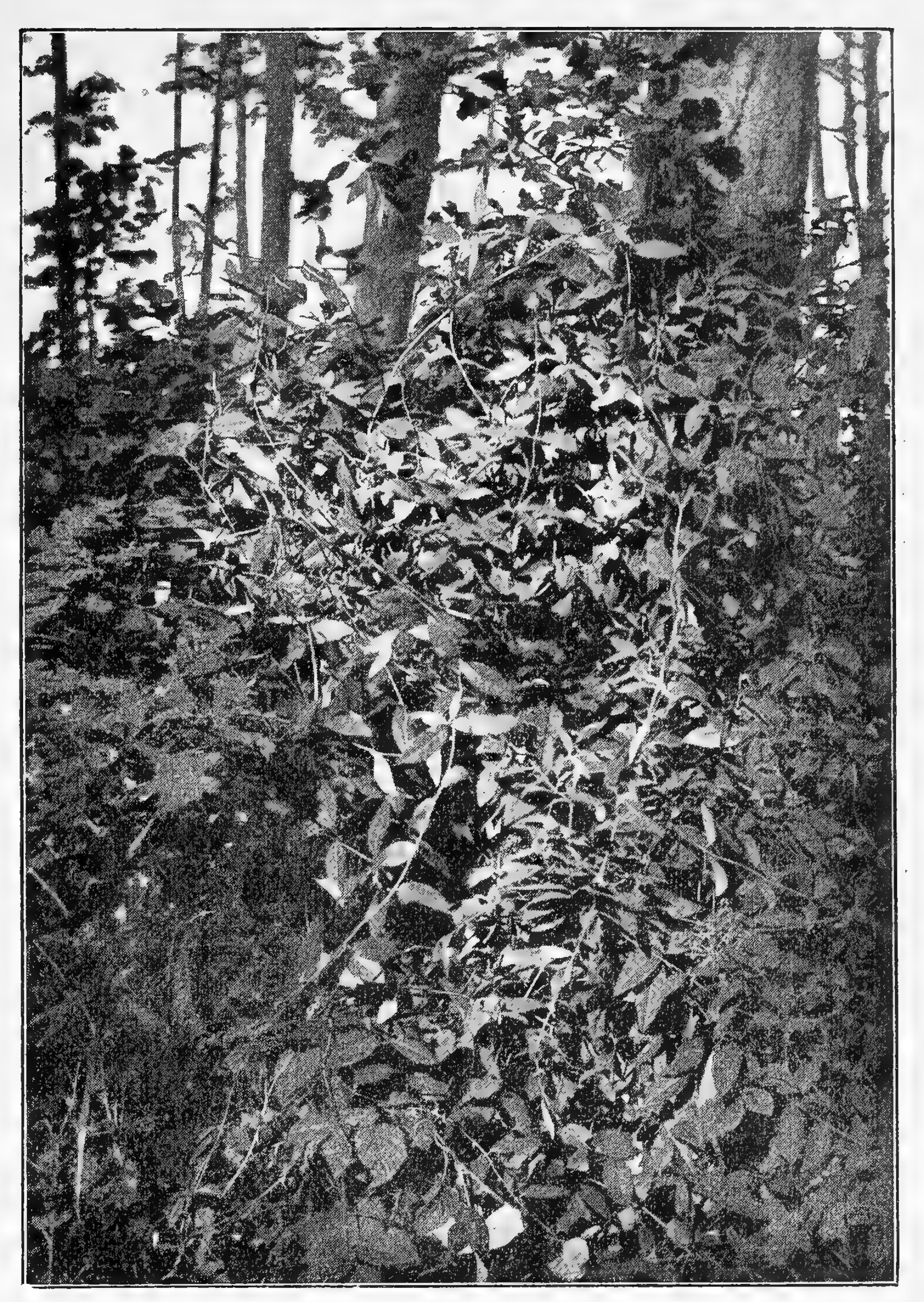


Abb. 48. *Lonicera periclymenum* im Walde von Pasewark (Westpr.). (Unterholz in einem Kiefernwalde.)

cordata bemerkenswert. — Außer der überall verbreiteten *Calluna vulgaris* begegnen wir westlich der Weichsel in moorigen Kiefernbeständen der schönen *Erica tetralix*[1]).

Die Unter- und Zwischenhölzer entsprechen denen der Dünentäler; einige von ihnen nehmen nach Westen schnell ab (vgl. darüber das in Abschnitt IV Gesagte). Als Seltenheit erscheint westlich der Oder *Ilex aquifolium*[2]) als Unterholz in feuchten Nadelwäldern. — Auffällig ist die sporadische Verbreitung der Kiefernmistel (*Viscum album* var. *laxum*). In Ostpreußen fehlt sie, auf der Frischen Nehrung ist sie häufiger; dann überspringt sie die kontinentale Küste Westpreußens und Hinterpommerns[3]), um dann erst wieder in der Umgebung des Stettiner Haffs aufzutauchen (auch noch auf Usedom bei Swinemünde). Ihre Hauptverbreitung liegt also im deutsch-baltischen Litorale am Frischen und Stettiner Haff. Eine gewiß auffällige Analogie! Über das zahlreiche Auftreten von Brombeeren in Küstenwäldern habe ich mich bereits in einer früheren Veröffentlichung geäußert (1910c); die betreffenden pflanzengeographischen Verhältnisse sind in Abschnitt IV dieser Abhandlungs kizziert. Ganz allgemein kann man sagen, daß *Rubus*-Arten[4]) an geeigneten Standorten im Gebiet mit Ausnahme des östlichen Teiles überall häufig sind, und daß von

---

[1]) Westlich der Oder erscheint die stattliche *Osmunda regalis* in derselben Facies.

[2]) Graebner (1900b) ist beizupflichten, wenn er der Stechpalme in Kiefernbeständen Reliktnatur zuspricht. Sicher entstammt sie Laubwaldungen, die aus forstwirtschaftlichen Gründen in Nadelwälder umgewandelt worden sind.

[3]) Über die Ursachen der Verteilung von *Viscum album* in Westpreußen erfolgt in nächster Zeit von mir eine Abhandlung.

[4]) In Ostpreußen gedeiht *Rubus chamaemorus* zuweilen auf Kiefernmooren.

West nach Ost nicht ihre Individuen-, sondern ihre Artzahl in wechselnder Abnahme begriffen ist.

Wie schon betont, hängt die Flora der Kiefernassociation in der Hauptsache von der Höhe des Grundwassers ab, und ich habe deshalb in früheren Abhandlungen (1906, 1910c) die Föhrenwälder in solche mit feuchter und solche mit trockener Bodenunterlage gegliedert. Auch heute noch erscheint mir diese Einteilung am natürlichsten, wenngleich „trocken“ und „feucht“ sehr relative Begriffe sind, und z. B. die feuchten Kiefernmoore auf Dünensand eine ganz andere Flora zeigen als diejenigen auf feuchten Heidemooren. Außerdem sind noch die Abhängigkeit des Grundwasserstandes von der Niederschlagsmenge und Verdunstungshöhe, ferner die von der Bodenfestigkeit abhängige Bodendurchlüftung, die Bodenwärme und andere z. T. physikalische Faktoren zu berücksichtigen. Sie alle sind so vielgestaltig und wechselvoll (auch innerhalb derselben Formation) und von hervorragender Bedeutung für das Pflanzenleben.

Da nun aber eine trockenere oder feuchte Bodenart nicht immer dieselben physikalischen Eigenschaften besitzt, will ich nachfolgend versuchen, die bedeutsamsten Facies des litoralen baltischen Kiefernwald-Typus nach dem Vorherrschen einer Pflanzenart oder -Gruppe zu zeichnen. Allerdings wird auch diese Darstellung dadurch getrübt, daß dieselbe Leitart auf Böden mit verschiedenen Volumgewichten, die ja in so hohem Grade von der Feuchtigkeit abhängig sind, gedeihen kann. Ich erinnere nur an den Wachholder. Bei der Bereisung des Gebietes habe ich deshalb gelegentlich der Aufnahme von Pflanzenbeständen nicht nur auf die Bodenart, sondern auch auf ihre Feuchtigkeitsverhältnisse geachtet.

Kiefernwälder mit Vorherrschen von Flechten und Heidemoosen. Als Beispiel für diese Subformation mögen die heideartigen Bestände in der Schmalen Heide (Rügen) dienen[1]). Die trockene Bodenunterlage besteht aus Dünensand; in flachen Einsenkungen wurde Ortstein beobachtet. Die Pflanzendecke bildeten: *Calicium* sp., *Baeomyces roseus* (stellenweise Leitpflanze), *Stereocaulon condensatum*, *St. paschale*, *Cladonia alcicornis*, *Cl. fimbriata*, *Cl. gracilis*, *Cl. uncialis*, *Cl. silvatica*, *Cetraria islandica*, *Peltigera rufescens* u. a., *Racomitrium canescens*, *Tortula ruralis*, *Ceratodon purpureus*, *Thuidium abietinum*, *Aera flexuosa*, *Epipactis rubiginosa* (2 Exemplare), *Dianthus arenaria* (sehr selten), *Spergula vernalis*, *Sedum acre* (Schattenpflanzen unter jungen Kiefern), *Sarothamnus scoparius*[2]), *Lotus corniculatus*, *Lathyrus montanus* fr. *linifolius*, *Peucedanum oreoselinum* (selten), *Ramischia secunda*, *Vaccinium vitis idaea*, *Calluna vulgaris* (wenig und stark mit Flechten besetzt), *Euphrasia gracilis*, *Galium mollugo*, *Jasione montana*, *Campanula rotundifolia*, *Hieracium umbellatum*. — Die ge-

---

[1]) Die Kiefer ist hier nicht spontan, trotzdem hat sich eine typische Kiefernheide ausgebildet.

[2]) SANDSTEDE (1904) sammelte in der Schmalen Heide auf *Sarothamnus*: *Lecanora conradi*, eine der seltensten Flechten Deutschlands. — In der obenstehenden Liste sind SANDSTEDES Beobachtungen berücksichtigt.

nannten Blütenpflanzen traten aber im Gesamtbilde zurück, die Flechten, die auch durch zahlreiche baumbewohnende Arten (*Calicium* sp., *Alectoria jubata*, *Lecanora* sp. u. a.) vertreten waren, beherrschten neben den Föhren das Landschaftsbild.

Kiefernwälder mit Vorherrschen von Gräsern sind, wie ich schon früher ausgeführt habe (1906/07), nur dann von floristischem Interesse, wenn der Subtypus an Waldrändern zur Ausbildung gelangt; inmitten der Bestände ist er recht einförmig. Überwiegend gedeiht in ihm *Aera flexuosa*, seltener *Festuca ovina*. In der Rostocker Heide beobachtete ich in einem stark mit Gräsern durchsetzten Föhrenbestande: *Pteridium aquilinum*, *Botrychium lunaria*, *Lycopodium clavatum*, *Calamagrostis epigeios*, *Corynephorus canescens*, *Aera flexuosa*, *Koeleria cristata*, *Festuca ovina*, *F. rubra*, *Carex ericetorum*, *Rumex acetosella*, *Scleranthus perennis*, *Genista tinctoria*, *Vaccinium vitis idaea*, *Calluna vulgaris*, *Thymus serpyllum*, *Melampyrum pratense* (wenig, am Rande der Formation), *Campanula rotundifolia*, *Hieracium pilosella*. — Auf dem recht trockenen Sande waren die Gräser überall in der Prävalenz — unter ihnen stand *Aera flexuosa* obenan; demnächst kamen *Corynephorus canescens*, *Calamagrostis epigeios*, *Festuca* und am Schluß erst *Koeleria*. In der wenig geschlossenen Moosdecke begegneten mir *Ptilidium ciliare*, *Dicranum scoparium*, *Thuidium abietinum*, *Scleropodium purum*, *Hypnum schreberi*, *Hylocomium splendens*. — Die Kiefernheide mit Vorherrschen von Gräsern, die für viele Waldgebiete des nordostdeutschen Binnenlandes recht bezeichnend ist, gehört an der Küste zu den Seltenheiten und beschränkt sich auf die exponierten Stellen im Gelände. — Oft mischen sich die genannten Heidegräser mit *Calluna vulgaris* und bilden dann Mischformationen, wie Graebner sie uns in seinem „Handbuch der Heidekultur" schildert.

Kiefernwälder mit *Juniperus communis* als vorherrschendem Unterholz sind vielerorts zu beobachten. Der Wachholder, der, wie schon erwähnt, auch auf relativ trockenem Boden gut fortkommt, tritt in solchen Beständen bald vereinzelt, bald in kleineren Horsten auf und verleiht so den Kiefernwäldern ein recht charakteristisches Gepräge. Die Moosdecke, die nur selten kleine Flechteninseln enthält, ist meist geschlossen, aber, wie die Moosvereine des Kiefernwaldes überhaupt, einförmig: *Brachythecium velutinum*, *B. albicans*, *Hypnum cupressiforme* (Rindenmoos), *H. schreberi*, *Hylocomium splendens* und *H. triquetrum* sind die bezeichnendsten Typen. In manchen *Pinus-Juniperus*-Wäldern sind *Carex leporina* (zuweilen fr. *argyroglochin*), *Luzula pilosa*, *Goodyera repens*, *Linnaea borealis*, *Pirola uniflora*, *P. chlorantha*, *P. rotundifolia* u. a. häufigere Erscheinungen. Das gemeinsame Auftreten dieser, eine gewisse Feuchtigkeit des Bodens beanspruchenden Arten zeigt wieder den großen Gegensatz zwischen den litoralen und kontinentalen Föhrenbeständen.

In trockneren und lichten Beständen mit Wachholder überziehen *Vaccinium myrtillus* oder *Calluna vulgaris* weite Flächen. — Sie sind entschieden die charakteristischsten Vertreter unter den dicotylen Blütenpflanzen der Kiefern-

wald-Association. *Arctostaphylos uva ursi* und *Empetrum nigrum* sind im allgemeinen in den Küstenwäldern auf nennenswerten Gebieten nicht vorherrschend, wenn sie auch größern Strecken kaum fehlen [1]. Auffällig ist es, daß beispielsweise im westpreußischen Litorale *Vaccinium vitis idaea,* das sich gern die sonnigsten Standorte im Gelände aussucht, in die feuchten, anmoorigen Täler steigt und hier eine Größe von mehr als 30 cm erreicht. Sein Bastard mit *V. myrtillus* = *V. intermedium* ist in der Nähe der Küste in Ostpreußen, Westpreußen und Pommern beobachtet.

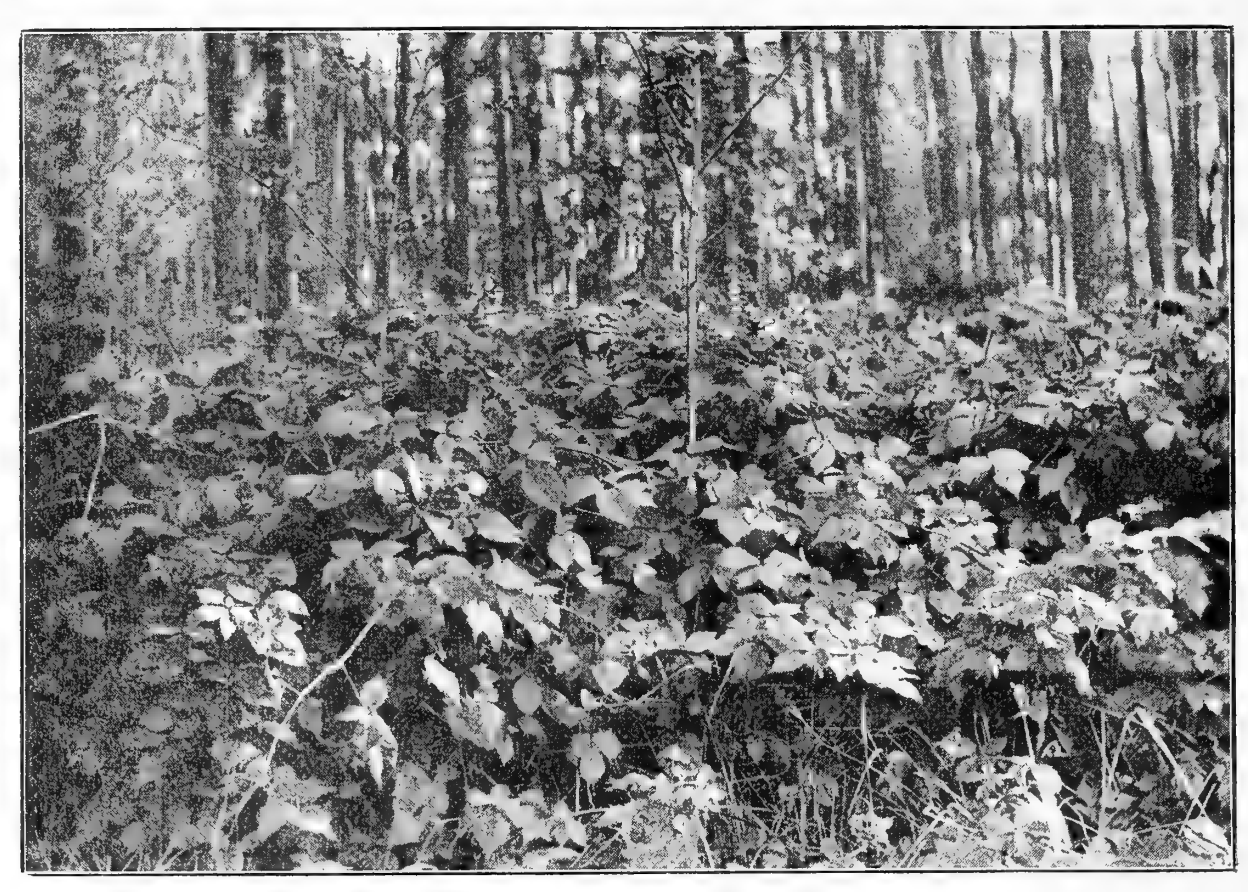


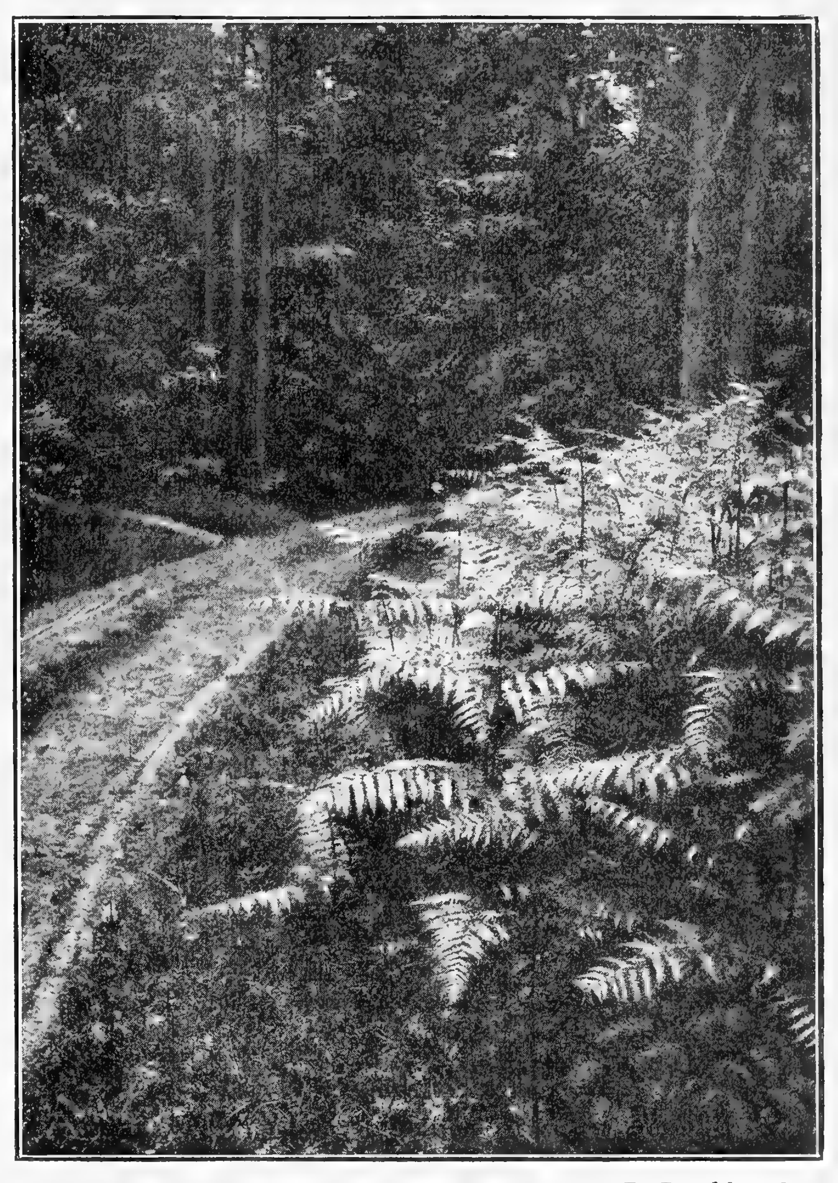
Abb. 49. *Rubus*-Subformation in einem Kiefernwalde der Frischen Nehrung.

Kiefernwälder mit Vorherrschen von Brombeerarten sind an der Küste ungemein häufig. Auf der Frischen Nehrung bilden z. B. *Rubus suberectus* und *R. plicatus* auf weiten Flächen höchst bezeichnende Formationen (vgl. Abb. 49), mit ihnen zusammen gedeihen des öftern *R. fissus, R. bellardii* und *R. sprengelii, R. wahlbergii,* oft auch *R. idaeus.* Zwar treten in manchen Heidewäldern einzelne Brombeeren (nach Graebner 1904) besonders *R. caesius* und *R. plicatus* auch auf, aber nur truppweise, nirgends in Massenvegetation. — Westlich von der Weichsel sind in Kiefernwäldern außer den genannten Arten noch *R. radula* und *R. maximus* (in Vorpommern) anzutreffen. Die Mehrzahl der auf S. 121 genannten Spezies beschränkt sich auf die lichten Waldränder, hier ähnliche Formationen wie im Binnenlande bildend. Die *Rubus*-Arten sind recht unduldsam; nur zuweilen vermögen sich *Pteridium aquilinum, Agrostis alba* fr. *gigantea, Calamagrostis lanceolata, C. arundinacea* (seltener), *C. epigeios* fr.

[1]) Östlich der Weichsel ist *Arctostaphylos uva ursi* meist sehr selten.

reichenbachiana, Holcus mollis, Peucedanum palustre, Lysimachia vulgaris u. a. zwischen dem Ranken- und Blattgewirr zu entwickeln. Die Brombeeren bevorzugen an der Küste feuchten Sand und anmoorige Standorte; sie finden sich aber auch auf trockenem Sande und auf Mooren vor.

Oft schließen sich auf der Frischen Nehrung und auch anderweitig an die strauchigen Unterholzbestände der *Rubus*-Arten Farndickichte von erheblicher Ausbreitung an, in denen *Pteridium aquilinum* dominiert. Mitunter (z. B. auf der Frischen Nehrung, auf Rügen) erreicht der Adlerfarn eine Höhe von annähernd 3 m, und diese sich über verhältnismäßig weite Strecken hinziehende Farnvegetation verleiht dem Landschaftsbilde ein eigenartiges Gepräge, das entfernt an Formationen südlicher Breiten erinnert. Die *Pteridium*-Subformation kommt aber nicht nur in reinen Nadel-, sondern auch in manchen Mengwäldern der Küste vor (vgl. Abb. 50). Ihre Moosflora birgt auf dem feuchten, tiefbeschatteten Boden manche Art, die sonst in den gewöhnlichen Föhrenbeständen vergeblich gesucht wird: *Lophozia ventricosa, Plagiochila asplenoides, Lophocolea bidentata, Dicranodontium longirostre* (bei Pröbbernau auf Baumstümpfen unter *Pteridium*), *Georgia pellucida, Mnium hornum, M. undulatum, Catharinea undulata, Polytrichum formosum, Thuidium tamariscinum, Plagiothecium roeseanum* u. a.



P. Paschke phot.

Abb. 50. Adlerfarn im Kiefernmengwald bei Zarnowitz.

Die Kiefernwälder mit reicher Unterholzausbildung[1]. In Westpreußen (und weit bis nach Neuvorpommern reichend) sind diese sowohl auf alluvialen als auch auf diluvialen feuchten Sanden vorkommenden, den landschaftlichen Reiz so ungemein erhöhenden Bestände nicht selten. Wir besitzen hier Waldgebiete, in denen sich unter hochwüchsigen Föhren niederwald-

[1]) Beispiele für diese Formation habe ich in meinen beiden Arbeiten „Vegetationsverhältnisse der Frischen Nehrung“ (p. 40 u. 43 bis 44) und „Vegetationsverhältnisse der westpreußischen Ostseeküste“ (p. 33 bis 34) gegeben.

ähnliche Formationen ausgebildet haben, die stark an die üppigsten Mengwälder des Binnenlandes erinnern. Schon auf der Frischen Nehrung rankt sich an sehr zerstreuten Standorten die schöne *Lonicera periclymenum* (vgl. Abb. 48) an schlanken Kiefern oder einem der zahlreichen Unter- und Zwischenhölzer empor, und weiter westwärts tritt sie des öftern in die feuchten Kiefernwaldungen ein. Gleichfalls nicht selten sind: *Populus tremula*, *Salix aurita*, *S. caprea*, *Corylus avellana*, *Betula verrucosa*, *B. pubescens*, *Alnus glutinosa*, *A. incana*, × *A. pubescens*[1]), *Quercus sessiliflora* (meist strauchartig), *Ribes alpinum* (in Pommern bereits selten), Rosen und Brombeeren, *Crataegus oxyacantha*, *C. monogyna*, *Prunus padus*, *Malus silvestris*, *Pirus communis*, *Euonymus europaeus*, *Rhamnus cathartica* und *Tilia cordata*. Dementsprechend ist auch die Moosflora reicher als gewöhnlich. Abgesehen von den zahlreichen Baummoosen erfreuen uns hier neben den typischen Kiefernmoosen das schöne *Hypnum crista-castrensis*, die feuchtigkeitsliebenden *Pottia intermedia* (Frische Nehrung, Bel. Pasewark), *Bryum capillare*, *Polytrichum commune*, *Brachythecium salebrosum* u. a. Auch die Phanerogamenflora weist manche Eigenart auf. Mancherorts tritt an den lichteren Stellen *Linnaea borealis*[2]) in Massenvegetation auf; *Pirolaceen* durchsetzen den Moosteppich; *Calamagrostis arundinacea* bildet kleine Bestände; *Listera ovata* (bis Neuvorpommern), *L. cordata* (desgl., aber viel seltener), *Goodyera repens*, *Epipactis latifolia*, *Platanthera bifolia* (selten *Pl. chlorantha*) und *Orchis maculata* finden sich zu kleinen Gruppen zusammen.

Kiefernwälder auf Moorboden sind an der Ostsee ebenso verbreitet wie vielgestaltig. Während auf den Heidemooren die Kiefer nur in Krüppelformen (u. a. fr. *turfosa*) auftritt, bildet sie auf anmoorigen Sanden und auf der Mehrzahl der auf Dünensand ruhenden Moore hochwüchsige Bestände, in denen die gezeichnete *Rubus*-Unterholzformation nicht selten ist. Die Flora der Moorwälder ist mehr oder weniger von den pflanzengeographischen Verhältnissen ihrer Umgebung abhängig, wenn auch ziemlich im gesamten litoralen *Pinus silvestris*-Bezirk *Aspidium cristatum*, *Lycopodium annotinum*, *Sieglingia decumbens*, *Molinia coerulea*, *Carex echinata*, *Potentilla silvestris*, *Viola epipsila*, *Empetrum nigrum*, *Vaccinium uliginosum*, *Ledum palustre* und *Trientalis europaea* Leitpflanzen sind.

Auf einem Kiefernmoor bei Kranz-Schwentlund[3]) (Kurische Nehrung; in der Nachbarschaft des Gehänges des bekannten Hochmoores) bildeten die Bodendecke *Calypogeia trichomanis*, *Cephalozia connivens*, *Sphagnum cymbifolium*, *Sph. subbicolor*, *Sph. teres*, *Sph. fuscum* (sehr vereinzelt; typisches Hochmoormoos), *Dicranum undulatum*, *Leucobryum glaucum*, *Bryum binum*, *Webera nutans*, *Polytrichum commune*, *Plagiothecium curvifolium*, *Hypnum crista-castrensis* (selten), *Hylocomium schreberi*, *Aspidium cristatum*, *A. spinulosum*,

[1]) Über die Verbreitung von *Alnus incana* u. *A. pubescens* vergleiche Abschnitt 4.

[2]) *Gymnadenia cucullata* ist im Belauf Grenz (Kurische Nehrung) mit *Linnaea borealis* vergesellschaftet.

[3]) Es handelt sich um ein Übergangs- oder Zwischenmoor.

× *A. uliginosum, Pteridium aquilinum, Lycopodium annotinum, Agrostis canina, Calamagrostis lanceolata, Molinia coerulea, Carex echinata* (wenig), *Scirpus caespitosus* var. *austriacus* (aber meist steril), *Listera ovata, Stellaria friesiana* (verbreitet), *Rubus chamaemorus* (in kleinen Gruppen das Gelände durchsetzend), *Potentilla silvestris, Viola palustris, V. epipsila, V. palustris* × *epipsila, Peucedanum palustre, Pirola rotundifolia, Ledum palustre, Vaccinium uliginosum, V. myrtillus, Calluna vulgaris, Trientalis europaea, Veronica officinalis, Melampyrum pratense, Hieracium vulgatum.* Der Kiefernbestand, in dem *Picea excelsa, Betula verrucosa* und *B. pubescens* vereinzelt vorkommen, setzt sich aus typischer *Pinus silvestris* zusammen[1]).

Ein Kiefernwald auf einem feuchten Dünenmoor bei Hegewald (Danziger Nehrung) zeigte: *Lepidozia reptans, Sphagnum cuspidatum, Sph. fimbriatum, Sph. squarrosum*[2]), *Leucobryum glaucum, Webera nutans* fr. *longiseta, Aulacomnium androgynum, Polytrichum commune, Plagiothecium latebricola* (auf einem modernden Erlenstumpf), *Hypnum cupressiforme* var. *ericetorum, Hylocomium schreberi, Athyrium filix femina, Aspidium spinulosum* var. *dilatatum, Lycopodium annotinum, Calamagrostis epigeios, C. lanceolata, Holcus mollis, Festuca gigantea, Triticum caninum, Carex remota, Polygonatum multiflorum, Polygonum minus, Stellaria uliginosa, Thalictrum aquilegifolium, Anemone nemorosa, Cardamine amara, Potentilla procumbens, Lotus uliginosus, Oxalis acetosella, Empetrum nigrum, Viola epipsila, Hydrocotyle vulgaris, Peucedanum palustre, Pirola rotundifolia, Vaccinium uliginosum, V. myrtillus, Trientalis europaea, Lysimachia thyrsiflora, Lycopus europaeus, Galium palustre, Senecio paluster, Hieracium murorum.* Sporadisch traten in dem hochwüchsigen Föhrenbestande *Betula verrucosa, B. pubescens, Alnus glutinosa, Quercus pedunculata* und *Tilia cordata* auf. Unter den Unterhölzern war *Frangula alnus* durch ihre große Zahl augenfällig.

Einen Gegensatz zu diesen Wäldern stellen die niedrigen Kiefernbestände auf Heidemooren dar, die in manchen Gebieten des Westens so ungemein häufig sind. Bei Trossenheide auf Usedom bilden diese Subformation: *Pteridium aquilinum, Lycopodium inundatum, Juniperus communis, Hierochloë odorata, Calamagrostis neglecta, Holcus mollis, Aera flexuosa, Molinia coerulea* (in dichten Bulten), *Nardus stricta, Carex pulicaris* (beide *Carex*-Arten kleine Inseln bildend), *Scirpus caespitosus* var. *germanicus* (sogar auf anmoorigem Boden), *Juncus squarrosus, Orchis latifolia* (an feuchten, moosigen Stellen), *O. maculata, Populus tremula, Salix aurita, Myrica gale, Betula pubescens, Quercus pedunculata* (niedrige Stämme mit starkem Flechtenbehang), *Drosera intermedia* (auf offenem, feuchten Moorboden mit *D. rotundifolia* zusammen), *Potentilla silvestris, Rubus plicatus, Genista tinctoria, Lotus uliginosus, Linum catharticum, Radiola linoides*[3]), *Frangula alnus, Empetrum nigrum, Selinum carvifolium, Calluna vulgaris, Erica tetralix, Pedicularis silvatica, Succisa*

---

[1]) Auf dem Hochmoor, das später behandelt wird, herrschte *Pinus silvestris* fr. *turfosa* vor.

[2]) In prächtigen Rasen kleine Kessel innerhalb der eingestreuten Erlengruppen füllend.

[3]) Auf verwundetem Boden in großer Zahl.

pratensis, Hieracium umbellatum. An der Zusammensetzuug der spärlichen Moosdecke waren beteiligt: *Pellia epiphylla, Cephalozia bicuspidata, Sphagnum compactum, Dicranum scoparium, D. flagellare, Ceratodon purpureus, Funaria hygrometrica* (oft mit *Radiola linoides* zusammen), *Polytrichum gracile, P. juniperinum, P. strictum, Hylocomium splendens, H. triquetrum.* — Besonders auffällig war *Lonicera periclymenum* in eingestreuten Eichenkratts.

In meinen „Vegetationsverhältnissen der Tuchler Heide" versuchte ich (p. 34 des Sonder-Abdrucks), die Entwicklung der Kiefernhochmoore schematisch darzustellen. Unter Berücksichtigung späterer Beobachtungen, die ich an der Küste gemacht habe, muß ich jene Tabelle korrigieren: In echten Hochmooren fehlt ein *Carex*-Rohrsumpf in offenen Gewässern stets, Birken- und Erlenhochmoore gibt es nicht; vielmehr handelt es sich in den von mir angegebenen Fällen um Zwischenmoore. Geht ein Kiefernmoor aus einem echten Hochmoor hervor, so folgen die Hauptphasen wie folgt aufeinander:

Wasserbecken

|

Moos-Hochmoor

|

Baum-Hochmoor vom *Pinus silvestris turfosa*-Typus. (Ericaleto-Pineto-Sphagnetum.)

Hochwüchsige Wälder, die aus Hochmooren hervorgegangen sind, kenne ich nicht. Die moorigen Kiefernbestände der Tuchler Heide stellen trotz ihres Reichtums an Torfmoosen (echte Hochmoor-Moose fehlen) regressive Entwicklungsstufen (Übergangsmoore) dar.

3. Die Vegetation der Fichtenwälder.

Spontane Fichtenwälder besitzt bekanntlich nur der östliche Teil des Gebietes, und auch hier tritt die Kiefer meist hinzu und bildet dann mit der Fichte zusammen Facies b) des Drudeschen Kiefernmengwaldes (1903).

In reinen Fichtenbeständen weist die Bodendecke (wie allerorts) infolge des dichten Nadelschutzes nur wenig Pflanzenleben auf. Selbst die Moosflora ist hier ärmlich: *Metzgeria furcata* (bei Rossitten), *Plagiochila asplenoides, Dicranum scoparium, Leucobryum glaucum* (seltener), *Webera annotina* (Kranz), *Bryum capillare, Mnium affine* (Charaktermoos), *Polytrichum formosum, Thuidium philibertii* (Rossitten), *Hylocomium schreberi, H. triquetrum.* Von Blütenpflanzen sah ich in den reinen *Picea*-Beständen auf trockenem Boden nur *Stellaria friesiana, Oxalis acetosella* und *Lactuca muralis* häufiger. Das Bild ändert sich aber, sobald der Grundwasserstand höher liegt: Zahlreiche Sphagna und viel *Carex canescens* (in Schattenformen) finden sich ein und verleihen der Bodendecke ein lebhaftes Grün[1]). Gewöhnlich gesellen sich dann aber auch *Alnus glutinosa* und *Pinus silvestris* hinzu. Aus einem solchen Mengwalde zwischen Kranz und Sarkau notierte ich: *Anthoxanthum odoratum* fr. *umbrosum,*

---

[1]) Potoniés Übergangsmoore vom *Picea*-Typus (1907).

Calamagrostis lanceolata, Aera caespitosa, Poa nemoralis, P. pratensis, Carex canescens fr. *subloliacea, Carex goodenoughii* fr. *juncella, Luzula campestris* var. *multiflora, Majanthemum bifolium, Listera ovata, Urtica dioeca, Moehringia trinervia, Stellaria graminea* fr. ***Abromeitiana***[1] (H. PREUSS in HEGIS Flora von Mitteleuropa), *St. friesiana, Ribes rubrum* var. *silvestre, Geranium robertianum, Oxalis acetosella, Impatiens noli tangere, Circaea alpina, Ledum palustre, Trientalis europaea* und *Galium palustre.*

Die typischen ostpreußischen Fichtenwälder und Mengwälder mit *Picea*, die durch *Carex loliacea, C. tenella* und *C. sparsiflora* ausgezeichnet werden, erreichen die Küste nicht.

III. Die Mesophytenvereine.

1. Die Flora der Steilküste.

Die Steilufer nehmen von Osten nach Westen an Häufigkeit zu; in Schleswig-Holstein herrschen sie vor. Was sie von allen Vegetationsformen im engeren Litorale auszeichnet, das ist das Fehlen von Halophyten. Die durch die Luft hierher geführten Chlornatrium-Mengen sind an der Ostsee so unbedeutend, daß sie die Ansiedelung von Salzpflanzen nicht begünstigen können. Zuweilen gelangt auf den Terrassenbildungen der Uferanhöhen Strandsand zur Ablagerung, und dann finden sich nicht selten *Atriplex* sp., *Salsola kali* fr. *tragus, Honckenya peploides* oder *Cakile maritima* ein — alles aber nur ephemere Erscheinungen an diesen Plätzen, die verschwinden, wenn die Sandlagen weggespült oder durch nachstürzende Erdmassen verschüttet werden. Seltener sind vom Winde auf die Steilufer gewehte *Zostera-* und Algenwatten zu beobachten, die durch ihre Verwesung den Boden für einige Halophyten vorbereiten können. Auf verwesender *Zostera* der Kliffufer östlich Stralsund wurden beobachtet: *Triglochin maritima, Atriplex litorale, Spergularia salina, Cakile maritima* und *Aster tripolium.*

Die Steilküsten der Ostsee sind in ihrer Mehrzahl Abbruchsufer; deshalb sind weite Strecken völlig vegetationslos. Ganz allgemein können wir hierauf bezugnehmend sagen, die Vegetation einer Kliffküste ist abhängig von ihrem Böschungswinkel (vgl. die Abb. 51 u. 52). — Selbstredend übt auch die Bodenart einen hohen Einfluß auf die Zusammensetzung der Flora aus: Jedes Steilufer stellt mehr oder weniger einen geologischen Aufschluß dar, der vielmals diluviale Sandeinlagerungen oder (wie im Samlande) sogar tertiäre Sande anschneidet, die von der Uferhöhe herabrieseln, sie schließlich bedecken und Veranlassung zu einem mitunter völlig vegetationslosen Bilde geben (vgl. Abb. 53 u. 54).

---

[1]) Die von mir zuerst (im Kreise Pr. Stargard) aufgefundene Form wurde von ABROMEIT fr. *decipiens* genannt. Da aber der sonst sehr bezeichnende Name schon von HAUSKNECHT für einen Bastard aus derselben Gattung (*Stellaria glauca* × *graminea*) gebraucht worden ist, haben HEGI und ich die ABROMEITsche Bezeichnung für die stark an *St. friesiana* erinnernde Form aufgegeben und die Pflanze zu Ehren des Herrn Professor Dr. ABROMEIT aus Königsberg als fr. *Abromeitiana* bezeichnet.



Schellwien phot.

Abb. 51. Vegetationsloser Steilabsturz (Samlandküste).

Am Steilabsturze jeder Kliffküste bildet sich Neuland, das in seiner Besiedelung mit Pflanzen entweder an die Bergstürze in Stromtälern erinnert (*Tussilago farfara*, in westlichen Gebieten an quelligen Standorten viel *Equisetum maximum*) oder mit den verletzten Böden innerhalb der steppenartigen Verbände manches gemein hat (Ruderalpflanzen). Es ist sehr auffällig, daß sich auf vielen Uferanhöhen — trotz der Meeresnähe und der davon abhängigen klimatischen Erscheinungen — eine Anzahl Charakterarten der sonnigen Hügel recht wohl fühlt. Ja, wir besitzen sogar noch weit westwärts Strandhänge vom Typus der steppenartigen Verbände. Hierfür ist m. E. lediglich die Sonnenwirkung (Einfallswinkel) in Betracht zu ziehen.

Wenn nun in der Folge einige Beispiele für die Flora der Steilufer angeführt werden, so sind diese Typen nicht etwa als charakteristisch für einen ganzen Abfall zu deuten. Vielmehr zeigt sich an den meisten Kliffküsten eine Vegetationszonen-Ausbildung und zwar derart, daß der obere Hang (bei sanfter Böschung) eine der Vegetation des benachbarten Plateaus ähnliche Pflanzengemeinschaft trägt, die sich auf etwaigen Terrassen fortsetzt oder halbinselartig in die pflanzenarmen Teile hineingreift, und daß die dem Strande zunächst liegende Zone pflanzenarm oder kahl ist. Die Grenze beider Bezirke ist nicht scharf ausgeprägt und im hohen Grade von den stattfindenden Abbrüchen abhängig, die, wie früher gezeigt wurde (vgl. Abb. 19), mitunter bewirken, daß sich Vegetationsinseln ablösen und sogar bis auf den Sandstrand gelangen. Allmählich absteigende Uferhänge, an denen keine Abbrüche stattfinden, sind nicht selten, wie es uns auch Abb. 52 von der Samlandküste zeigt, bis in die Nähe des Sandstrandes mit niederwaldähnlichen Beständen dicht bekleidet.



Schellwien phot.

Abb. 52. Steilküste mit bis zum Strande herabreichender Vegetation.

Bei Mummark an der Ostküste Alsens sind die Vegetationsverhältnisse besonders wechselvoll. Da sieht man dem Cyprinen-Ton angehörige Kliffs, die über und über mit *Phragmites communis* bewachsen sind,



Schellwien phot.
Abb. 53. Tertiäre Sande auf einem Steilufer der Samlandküste.

andere werden von *Tussilago* in dichtem Verbande besiedelt, zuweilen in Gesellschaft von *Equisetum maximum*, und eine dritte Gruppe zeigt niederwaldähnliche Bestände mit *Salix caprea*[1], *Populus tremula*, × *P. canescens* (= *P. alba* × *tremula*, anscheinend spontan), *Corylus avellana*, *Alnus glutinosa*, *Fagus silvatica*, *Crataegus oxyacantha*, *C. monogyna*, *Prunus spinosa*, *Acer pseudoplatanus*, *A. campestre* und *Fraxinus excelsior*. Dazwischen rankt sich eine Anzahl Brombeeren (öfters *Rubus caesius*, *R. vestitus*) und Efeu. Für die Bodenflora sind bezeichnend: *Festuca gigantea*, *Bromus ramosus* in den Rassen *eu-ramosus* und *benekeni*, *Triticum repens*, *Arum maculatum*, *Polygonatum multiflorum*, *Paris quadrifolia*, *Urtica dioeca*, *Sedum maximum*, *Geum urbanum*, *Vicia cracca*, *V. sepium*, *Lathyrus pratensis*, *L. silvester*, *Geranium robertianum*, *G. columbinum* (auf freien Flächen), *Oxalis acetosella*, *Viola riviniana*, *Epilobium angustifolium*, *Heracleum sphondylium*, *Daucus carota*, *Torilis anthriscus*, *Anthriscus silvestris*, *Chaerophyllum temulum*, *Primula acaulis*, *Convolvulus sepium*, *Pulmonaria officinalis* (*typica*), *Stachys palustris*, *St. silvatica*, *Campanula latifolia*, *C. trachelium*, *Tussilago farfara*, *Tanacetum vulgare*, *Centaurea jacea*, *C. scabiosa*, *Cirsium lanceolatum*, *C. arvense*, *Cichorium intybus*, *Sonchus arvensis*. An quelligen Stellen und an einem Bächlein gedeihen: *Equisetum maximum* (in Menge), *Phragmites communis*, hin und wieder auch *Chrysosplenium alternifolium*, *Ch. oppositifolium*, *Geum rivale*, *Epilobium hirsutum* u. a., von Moosen namentlich *Mnium undulatum*, *M. cuspidatum*, *Eurynchium strictum* und *Brachythecium rutabulum*. Ähnliche Formationen sind an der ganzen schleswig-holsteinschen Küste nicht selten. Trotz der starken Beeinflussung durch die Buchenwaldflora zeigen sie die Eigenart der Steilküste: das Auftreten



Schellwien phot.
Abb. 54. Erosionstal an der Samlandküste: Links Diluvialdecke mit geschlossener Vegetation; rechts tertiäre Sande.

[1]) Die nachfolgende Liste ist nach Angaben des Herrn Dr. Prahl-Lübeck, dem ich zahlreiche Mitteilungen, die Flora Schleswig-Holsteins betreffend, verdanke, vervollständigt worden.

von Segetal- und Ruderalpflanzen. Noch augenfälliger ist diese Erscheinung dann, wenn in der Nähe Kulturformationen vorhanden sind.

Als zweiter Typus der Steilufer können diejenigen außerhalb der Kieler Föhrde bei Garden gelten. Durch Wellen, Tauwassser, Regen und Eis sind die Ufer zu fast senkrechten Lehmhängen gestaltet, die der ursprünglichen Vegetation ganz entblößt sind und nur *Tussilago farfara* in Mengen zeigen. Innerhalb der Föhrde sind einige Kliffs mit hohen Buchen besetzt, und eine ungefähr 100 m lange Strecke bei Mönkeberg zeigt dichtes Gestrüpp von Zitterpappel, Hasel, Eiche, Rubus sp. und Schlehdorn, unter denen *Equisetum hiemale, Hepatica triloba, Primula acaulis* u. a. gedeihen. Mehr offene Standorte lieben *Primula officinalis* und *P. officinalis* × *acaulis*; quellige Einschnitte werden von *Juncus glaucus, J. effusus* × *glaucus, Epilobium hirsutum* u. a. besiedelt.

Für weite Gebiete ist die buschige Steilküste bezeichnend. Westlich von Langenberg auf Usedom tritt sie stellenweise recht typisch auf. In meist großen Abständen gedeihen hier: *Fagus silvatica* (buschartig), *Prunus spinosa, Lonicera xylosteum* u. a. Dazwischen breiten sich aus: *Dactylis glomerata* fr. *abbreviata, Calamagrostis epigeios, Agrostis vulgaris, Festuca rubra, Convallaria majalis, Cerastium caespitosum, Dianthus carthusianorum, Thalictrum minus, Arabis arenosa, Anthyllis vulneraria, Trifolium alpestre, T. medium, T. pratense* fr. *villosum* (oft Leitpflanze), *Vicia cassubica, Lotus corniculatus, Lathyrus silvester, Sedum acre, Pimpinella saxifraga, Heracleum sphondylium* B) *sibiricum, Vincetoxicum officinale*[1]), *Verbascum thapsus* (1 Expl.), *Linaria vulgaris, Alectorolophus minor, Euphrasia stricta, E. gracilis, Galium mollugo, Scabiosa columbaria, Campanula latifolia, Solidago virga aurea, Erigeron acer* et fr. *droebachiensis, Achillea millefolium* fr. *contracta, Artemisia campestris, Senecio vernalis, Arnoseris minima, Leontodon hispidus, Crepis biennis, Hieracium umbellatum* u. a. — Charakteristisch für diese Formation ist das Auftreten einiger Arten der sonnigen Hügel.

Die Usedomer Küste zeigt in instruktiver Weise die Wirkungen zweier Kräfte, Dünenbildung und Absturz: Der Fuß des Steilhanges ist mit einer verhältnismäßig dicken Schicht weißen Seesandes bedeckt, *Salsola, Honckenya* und *Cakile* tragend; auf dem Sandstrande in Nachbarschaft des Meeres liegen abgestürzte Diluvialtrümmer, auf denen *Convallaria majalis, Lonicera xylosteum* munter weiter wachsen.

Auf Steilufern mit geringerem Böschungswinkel befinden sich seltener mehr oder minder ausgedehnte Grastriften, deren Entstehung auf den Eingriff des Menschen zurückzuführen ist, der die ehemalige Gesträuch- und Baumvegetation beseitigt hat und sie jetzt durch Beweidung niederhält. Nicht nur bezüglich ihrer Entstehung, sondern auch ihrer Pflanzenwelt können diese

---

[1]) Auf Usedom bei Seerose auch auf grauer Düne mit *Rosa rubiginosa, R. canina* var. *dumalis, Prunus spinosa* und *Scabiosa columbaria* flor. *albo* (*non ochroleuca*) zusammen!

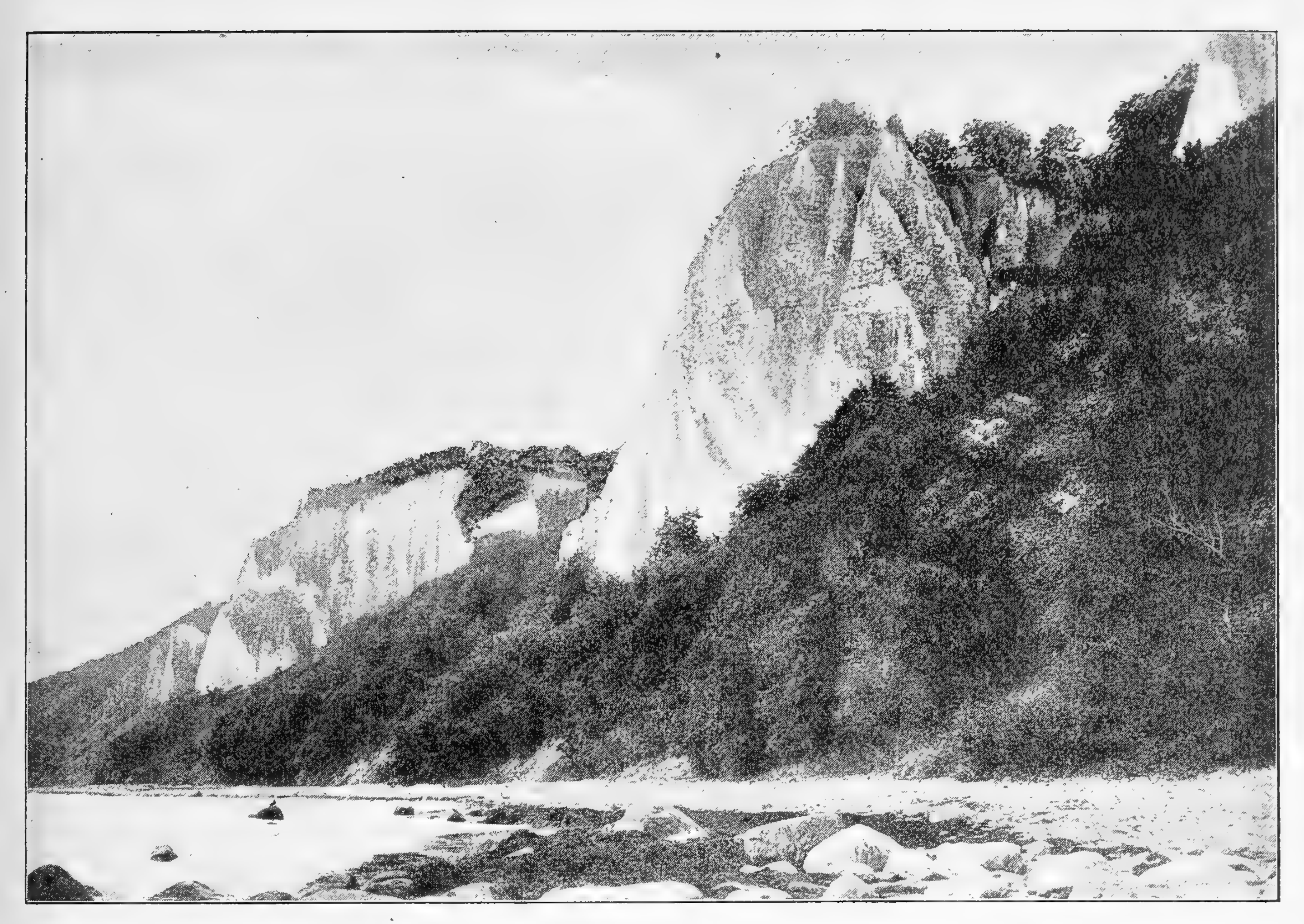


Abb. 55. Kreideküste an der Stubbenkammer (am Fuße der Felsen niederwaldähnliche Vegetation mit Rotbuche).

Steiltriften zu jenen künstlichen Grasvereinen, den Weiden, gestellt werden: *Anthoxanthum odoratum, Alopecurus pratensis, Holcus lanatus, Aera caespitosa, Dactylis glomerata, Poa pratensis, Briza media* u. a. überziehen die Hänge. An begünstigten Standorten haben sich als Reste durchlaufener Entwickelungsphasen zu halten vermocht: *Corylus avellana, Prunus spinosa, Rosa* sp., *Plantanthera bifolia, Viscaria viscosa, Fragaria vesca, Epilobium montanum* u. a. Bezeichnend für solche Uferanhöhen sind die durch Weidetiere hervorgerufenen Terrassenbildungen (vgl. Abb. 20), über deren Entstehung sogar im gebildeten Laienpublikum mitunter die wunderlichsten Ansichten herrschen.

Vieles gemeinsam mit der Flora der Steilufer hat die Pflanzendecke der zum Meere führenden Erosionstäler, die entweder Gras-, Gebüsch- oder Waldformation tragen. In Westpreußen sind in einigen dieser Schluchten die Standorte der sehr bemerkenswerten *Pirus suecica*[1]).

Nicht nur in geologischer, sondern auch in botanischer Beziehung nehmen jene Steilufergebiete eine Sonderstellung ein, die entweder, wie die Kreideküste Rügens, aus älterem Material (Obersenon) aufgebaut sind, oder in ihren Anschnitten, wie die Küsten des Samlandes, Erdschichten vordiluvialen Alters (Oligocän und Miocän) zeigen.

---

[1]) Über westpreußische Steilküsten vgl. meine „Vegetationsverhältnisse der westpreußischen Ostseeküste“.

An der Samlandküste sind nicht selten auf weiten Strecken tertiäre Sande und Tone aufgeschlossen. Während der feuchte, miocäne Letten[1]) recht bald von *Tussilago farfara* eingenommen wird, und *Riccia glauca, Blasia pusilla, Phascum cuspidatum, Physcomitrium pyriforme, Funaria hygrometrica* und *Webera* sp. in kleinen Kolonien nicht selten auftreten, sind durch Absturz frisch angeschnittene, tertiäre Sande lange Zeit hindurch völlig vegetationslos. Erst später, wenn sie sich mit den nachstürzenden diluvialen Erdmassen vermischt haben, zeigen sich auf ihnen die ersten schwachen Anfänge einer Flora: *Lophocolea bidentata, Ceratodon purpureus, Tortula ruralis, Bryum caespiticium* u. a., auch *Empetrum nigrum* findet sich ein (vgl. Abb. 53).

Recht scharf treten diese „geologisch-botanischen“ Eigentümlichkeiten dann hervor, wenn die Anhöhen der Nachbarschaft mit diluvialen Deckschichten bekleidet sind. Während hier eine aus *Crataegus* sp., *Prunus spinosa, Hippophaës rhamnoides, Ribes alpinum, Lonicera xylosteum* u. a. gebildete Gebüschformation oder eine niederwaldähnliche Vegetation die Hänge überzieht, zeigt sich auf der andern Seite der weißschimmernde Sand (vgl. Abb. 54). — Übrigens scheinen die glaukonitischen Sande des Oligocäns die des Miocäns in der Sterilität völlig zu erreichen.

Eingehender habe ich die Flora der Kreideküsten Rügens untersucht. Die Exkursionen gestalten sich auf den hohen, zum Teil steil abfallenden Hängen recht schwierig und sind mit manchen Gefährnissen verbunden. Diesen Umständen dürfte es auch zuzuschreiben sein, wenn mir hin und wieder einige bemerkenswerte Pflanzen entgangen sein sollten. — Weite Gebiete zeigen so gut wie keine Vegetation; nur ein grünlicher Algenhauch überzieht mitunter die weißen Kreidehänge. An andern Stellen dehnen sich halbinselartig niederwaldähnliche Bestände, fast allseits von Schutthalden umgrenzt (vgl. Abb. 56). Oft sind diese Schuttflächen von talab sickernden Wässern völlig aufgeweicht und erschweren das Fortschreiten auf den schmalen Pfaden, wenn man von solchen überhaupt sprechen kann, ungemein. Nicht selten befinden sich am Fuße der steilen Felsen in nächster Nähe des Meeres Gesträuchdickichte (vgl. Abb. 55), die manches formationsbiologische Kuriosum zeigen, das durch ihre eigenartige Lage bedingt ist. So gedeihen an der Stubbenkammer neben echten Laubwaldpflanzen *Atriplex hastatum* und *Cakile maritima* in vergeilenden Exemplaren. — Das wäre in kurzen Strichen das Bild jener, auch dem Botaniker manche interessanten Einzelheiten bietenden Küstenlandschaft, in deren Flora nicht nur die Eigentümlichkeiten des Kalkbodens in Erscheinung treten, sondern die uns auch in anschaulicher Weise das Charakteristikum der Pflanzendecke sonndurchglühter Uferanhöhen zeigt.

Auf beschatteten Flächen, auf nassen Halden, oft aber auch an recht sonnigen, relativ trockenen Orten zeigen sich kleine Moosräschen, aus deren Zusammensetzung sich so recht die Bodenunterlage wiederspiegelt; die kalk-

---

[1]) Nur die Tone, die schnell austrocknen, zeigen wenig oder überhaupt kein Pflanzenleben.

liebenden Bryophyten herrschen bei weitem vor. Insgesamt wurden hier gesammelt: *Riccia glauca, Marchantia polymorpha, Aneura pinguis, Pellia endiviaefolia, Alicularia* sp., *Lophozia mülleri, Lophocolea minor, Diplophyllum albicans, Mildeella bryoides, Eucladium verticillatum, Fissidens adianthoides, F. taxifolius, Didymodon tophaceus, Tortella tortuosa, Barbula fallax, Aloina rigida, Ceratodon purpureus, Funaria* sp., *Philonotis calcarea* (auf feuchten Halden), *Timmia megapolitana, Thuidium abietinum.* Mit der Buche ist eine Anzahl ihrer Begleiter seewärts vorgerückt: *Melica uniflora, Festuca silvatica, Carex silvatica, Cypripedium calceolus* (auf Rügen anscheinend Buchenbegleiter),



Abb. 56. Kreideküste an den Wissower Klinken auf Rügen.

Orchis purpureus, Platanthera chlorantha, Hepatica triloba, Dentaria bulbifera, Chrysosplenium oppositifolium, Sanicula europaea, Campanula latifolia, Petasites albus (an der Stubnitz selten; aber auch in einer Schlucht unfern des bekannten Standorts von *Epipogon aphyllos*) u. a. In die Gesträuchformationen gehen außer *Fagus* u. a. *Acer pseudoplatanus, A. platanoides, A. campestre, Ribes alpinum, Lonicera xylosteum.* Das reiche Auftreten von Orchideen (zu den genannten gesellen sich noch *Orchis mascula, Gymnadenia conopea* var. *densiflora, Platanthera chlorantha, Epipactis rubiginosa* und *Achroanthus monophyllus*) ist lediglich auf den Kreideboden zurückzuführen. Pflanzengeographische Spekulationen sind meines Erachtens hier überflüssig, überflüssig schon deshalb, weil die kleinen und leichten Orchideensamen über weite Zwischenräume verbreitet werden können.

An besonnten Plätzen finden wir im trauten Verein bekannte Gestalten der kontinentalen, sonnigen Hügel: *Silene nutans, Tunica prolifera, Dianthus*

armeria (selten), *Thalictrum minus, Saxifraga granulata, Sanguisorba minor* (selten), *Trifolium montanum, Vicia cassubica, Geranium sanguineum, Viola hirta, Libanotis montana, Vincetoxicum officinale, Lithospermum officinale, Thymus serpyllum* fr. *chamaedrys, Origanum vulgare, Verbascum thapsus, Scabiosa columbaria, Inula conyza* (an den bekannten Standorten), *Anthemis tinctoria, Chondrilla juncea, Crepis praemorsa* (selten) oder gar *Hieracium echioides.* Ganz der xerophilen Vereinsklasse[1]) gehören die mit starken Stämmen von *Hippophaës rhamnoides* bewachsenen Hänge an. — Sehr zerstreute Gruppen unserer häufigen Augentrostarten, *Euphrasia stricta* und *E. curta*, bergen selten *E. stricta* var. *brevipila* und × *E. reuteri* (= *E. stricta* × *curta*)[2]).

An feuchten Plätzen der hohen Gehänge hat sich eine eigenartige Gesellschaft zusammengefunden: *Equisetum maximum, Festuca arundinacea, Allium scorodoprasum, Arabis hirsuta, Parnassia palustris* und *Pirola uniflora.* — Die hier seltene *Matricaria inodora* var. *maritima* liebt nur solche Plätze, die sich am Fuße des Steilufers befinden und bei hochgehender See im Bereiche der Meereswogen liegen.

Wie schon ausgeführt, gehört der xerophile *Hippophaës rhamnoides* in spontanen Formationen der Kliffküste an. Hier bildet er oft auf weiten Flächen seine charakteristischen silbergrauen Bestände, Dickichte, die nur schwer zu durchdringen sind. Daß *Hippophaës* hier wirklich einheimisch ist, geht aus Urkunden hervor. So wird ein besonders bezeichnendes Hippophaëtum auf dem Nordufer der Insel Hiddensoe nach Winkelmann (1905) schon in alter Zeit „De Durnbusch" genannt. In seiner dürftigen Begleitflora wurden bemerkt: *Calamagrostis epigeios, Rubus caesius, Fragaria collina, Lithospermum officinale, Solidago virga aurea.* — Auch in andern Gebieten des deutschen Litorale gehören die Steilküsten mit Seedorn (wie immer) zu den artenärmsten. So ranken sich zwischen Seedorngebüsch in Westpreußen nur selten *Vicia hirsuta, V. cracca* oder gar *Lathyrus pratensis*; selten erheben *Picris hieracioides, Hieracium silvestre* oder *H. laevigatum* ihre Blütenstände über das Dorndickicht. — Reicher, aber auch wenig interessant, ist die Flora der xerophilen *Sarothamnus*-Heide auf diluvialen Meereshängen.

Einer andern Vereinsklasse und zwar der der Hydrophyten gehören die Steilufer an, die Gehängemoore tragen. Besonders an Boddenküsten bilden sich unter Einfluß von Quellwässern moorartige Gehänge, die von *Hypnum*-Arten und andern Sumpfpflanzen bezogen werden. Diese Formationen, die auch an geeigneten Orten im Binnenlande zu finden sind, wurden zuerst von J. B. Scholz (1905) aus Westpreußen und später von Range und Hess von Wichdorff[3]) aus Masuren beschrieben. — Sehr auffällig war ein Gehängemoor an der Steilküste des Jasmunder Boddens südlich von

[1]) Auch die von *Prunus spinosa* besetzten Steilufer gehören in die Xerophytenvereinsklasse.

[2]) Neu für Pommern.

[3]) Hess, von Wichdorff und Range, Über Quellmoore in Masuren (Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanstalt für 1906, p. 95—106).

Glowe. An die Wasserfläche setzte sich hier eine *Phragmites*-Zone an; ihr folgte ein versumpfter Hang mit *Juncus obtusiflorus* (Leitpflanze), der hier noch etwa 3 m über dem Wasserspiegel gedieh. Wie so häufig an der deutschen Küste waren auch hier vereinzelte Individuen von *Phragmites* in erheblicher Höhe vorhanden. Die Halophyten *Triglochin maritima* und *Aster tripolium* besetzten nur die Flächen, die unter dem direkten Einfluß des Boddenwassers standen. In der Moosflora waren *Hypnum giganteum*, *H. capillifolium* und *H. pseudofluitans*, sowie *Marchantia polymorpha* vorhanden. Zwischen den hohen *Juncus*-Beständen wiegten *Orchis maculata*, *O. latifolia* und *Gymnadenia conopea* ihre rosigen Blütenähren.

2. Vegetation der Laubwälder.

Unter den Laubhölzern der Küste steht die Rotbuche obenan; sie bildet hier jene prächtigen Bestände, die GRISEBACH als den „vollkommensten Ausdruck für den klimatischen Einfluß des Seeklimas in Europa" betrachtet. Diese Wälder zeichnen sich von den gleichartigen des Binnenlandes dadurch aus, daß sich hier Pflanzen zu Gemeinschaften zusammenfinden, die lebhaft an die Vegetation der Bachufer in Vorgebirgen erinnern. SCHOLZ (1905) bezeichnet diese Formationen mit Recht als „nordisch-alpine Quellbachgenossenschaften". Besonders augenfällig ist in ihrer Mitte der schöne *Petasites albus*, der seine zahlreichsten Vorkommen im Osten und Westen des baltischen Buchenbezirkes besitzt. In den Elbinger Haffwäldern befinden sich beispielsweise in seiner Nähe *Schistostega osmundacea*, *Hordeum europaeum*, *Carex pilosa*, *Luzula memorosa*, *Allium ursinum*, *Gagea spathacea*, *Cypripedium calceolus*, *Aconitum variegatum*, *Cardamine hirsuta*, *C. silvatica*, *Pleurospermum austriacum*, *Veronica montana*, *Galium schultesii*, *Lappa nemorosa* u. a. Westlich von der Weichsel reichen in das westpreußische Litorale die nördlichen Vorkommen von *Bupleurum longifolium* und *Chaerophyllum hirsutum* hinein, Arten, die allerdings ebensowenig wie die Mehrzahl der sogenannten „Buchenbegleiter" an die Rotbuche gebunden sind. Es sind meist Pflanzen verschiedener Herkunft, die hier in Meeresnähe an die Felslagen der Vorgebirgsregion des mitteldeutschen montanen Gebietes (vgl. Abb. 57) erinnern; von ihnen fehlen diejenigen pontischer Herkunft (z. B. *Bupleurum longifolium*, *Pleurospermum austriacum*) den westlichen Landschaften.

Mit den westbaltischen Laubwäldern haben diejenigen des Ostens gemein: *Onoclea struthiopteris*, *Equisetum pratense*, *E. maximum*, *Melica uniflora*, *Poa remota*, *Bromus ramosus* var. *benekenii*, *Festuca silvatica*, *Hordeum europaeum*, *Luzula silvatica* (östlichster Standort im Kreise Karthaus bei Mirchau), *Gagea spathacea*, *Allium ursinum*, *Platanthera chlorantha*, *Epipogon aphyllos*, *Rumex sanguineus*, *Corydalis cava*, *C. intermedia*, *Dentaria bulbifera*, *Agrimonia odorata*, *Circaea intermedia*, *Veronica montana*, *Campanula latifolia*, *Hieracium silvestre* u. a.

Aber auch der Westen hat, wie der pflanzengeographische Abschnitt zeigte, seine Spezialitäten. Ich nenne nur: *Bromus ramosus* var. *eu-ramosus*,

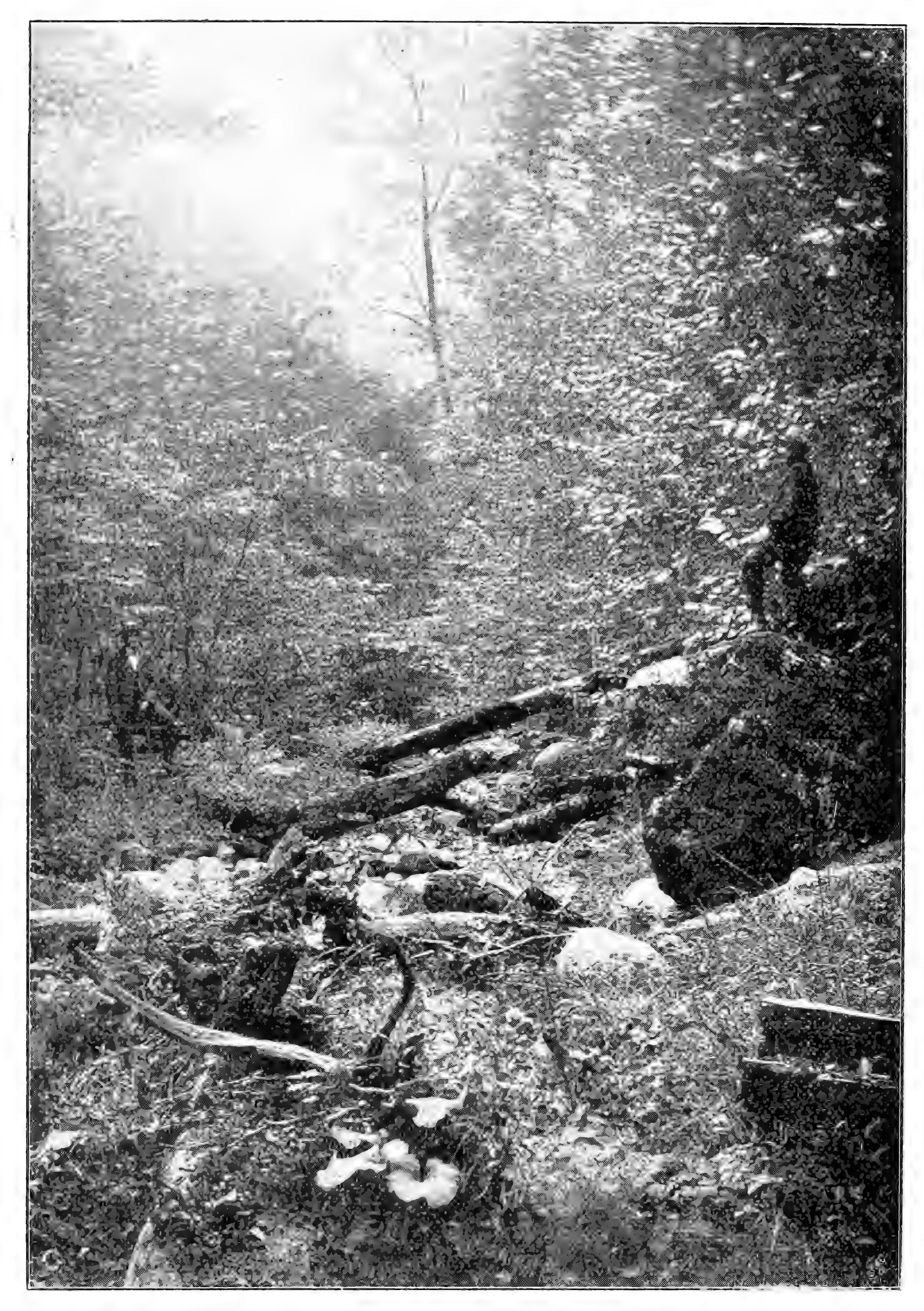
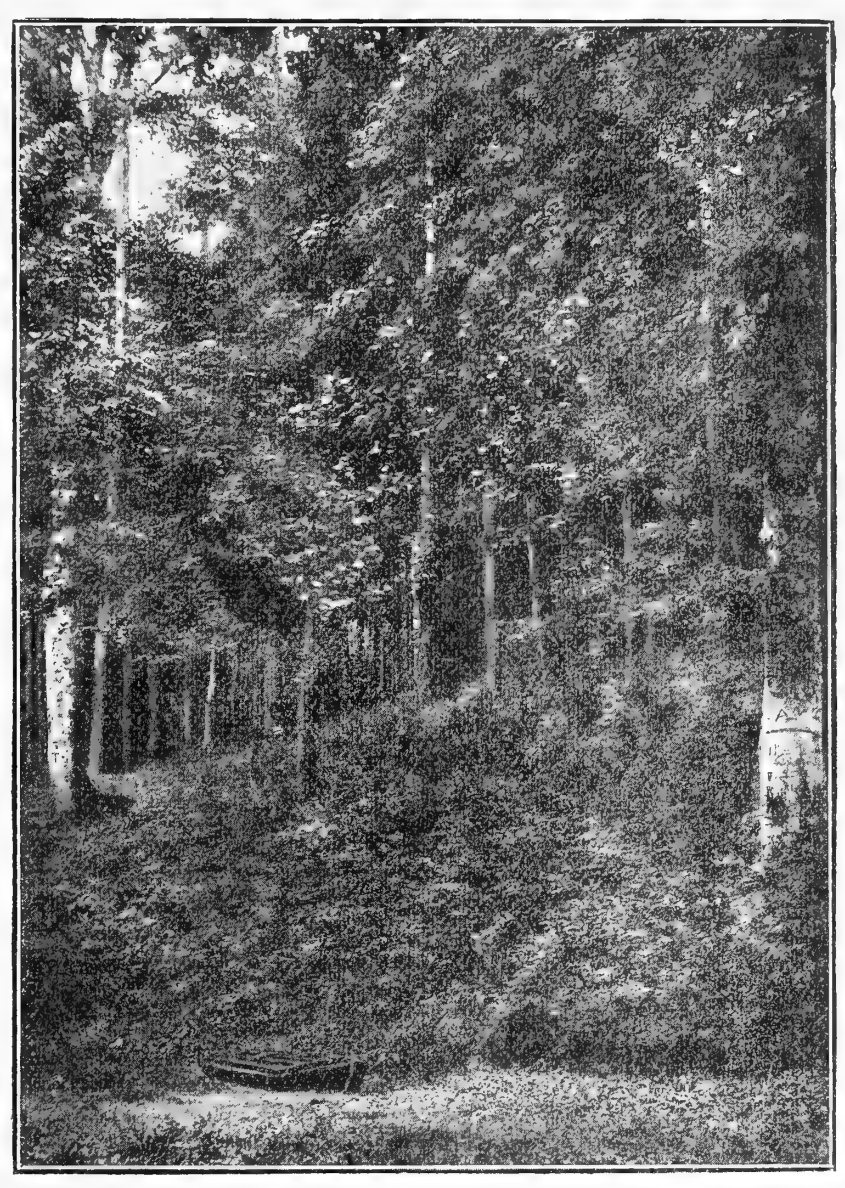


Abb. 57. Nordisch-alpine Quellbach-Association aus den Elbinger Haffwäldern bei Damerau.
Vordergrund: *Petasites albus;* Hintergrund: Rotbuchenbestand.
(Aus Scholz, Pflanzengenossenschaften Westpreußens.)

Carex pendula, C. strigosa, Arum maculatum, Corydalis claviculata (Alsen, Glücksburg), *Chrysosplenium oppositifolium, Potentilla sterilis, Ilex aquifolium, Hypericum hirsutum* (Schleswig-Holstein; im Norden), *Hypericum pulchrum* (besonders an der Flensburger Föhrde), *Primula acaulis, P. elatior.*

Auf das Verhalten einiger sogenannter Buchenbegleiter außerhalb des Rotbuchenbezirkes (Ostpreußen) wurde schon hingewiesen. In einem noch auffälligeren Lichte erscheint diese Tatsache, wenn in Betracht gezogen wird, daß auch innerhalb der eigentlichen Rotbuchenzone das Auftreten einiger Arten nur in sehr losem Zusammenhange mit der Baumart steht. So kommt *Allium ursinum* in Schleswig, woselbst es von PRAHL (1890) sogar noch auf feuchten Strandabhängen bei Eckernförde gesammelt wurde, vorzugsweise in Eichenwäldern vor (vgl. Abb. 59).



Paschke phot.

Abb. 58. Rotbuchenwald bei Pfaffenbrunn, F.-R. Oliva.

Die Rotbuche besiedelt mit Vorliebe Lehm oder lehmigen Sand; sie kommt aber auch auf diluvialem Sande (z. B. in Mecklenburg) und sogar noch auf Dünensand (z. B. auf dem Darß) leidlich fort. Jedoch verleugnet sich dann die Bodenart nicht in der Begleitflora: Neben echten Buchenbegleitern finden sich *Vaccinium myrtillus, V. vitis idaea, Hieracium pilosella* u. a. ein. — Gemeinhin ist die Bodenflora von der Anzahl der eingestreuten Zwischenhölzer abhängig. Ein Mengwald ist bekanntlich artenreicher als ein reiner *Fagus*-Bestand, der zwar eine sehr bezeichnende, aber auch eine sehr dürftige Flora besitzt.

In einem reinen Rotbuchenbestnade der Schönwalder Forst bei Elbing beobachtete ich: *Metzgeria furcata* (Baummoos), *Plagiochila asplenoides, Madotheca platyphylla, Dicranum undulatum, Orthotrichum leiocarpum* (an *Fagus*), *Mnium rostratum, M. punctatum, Neckera pennata* (an *Fagus*), *N. complanata* (an *Fagus*), *Anomodon viticulosus* (an *Fagus*), *Thuidium tamariscinum, Pylaisia polyantha* (an *Fagus*), *Thamnium alopecurum, Plagiothecium roeseanum, Aspi-*

dium polypodioides, *Cystopteris fragilis* (an Steinen), *Bromus ramosus* var. *benekenii*, *Carex remota*, *Luzula pallescens* var. *sudetica*, *L. nemorosa*, *Neottia nidus avis*, *Platanthera chlorantha*, *Stellaria media*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Hepatica triloba* (wenig), *Ranunculus cassubicus*, *Aconitum variegatum* (steril), *Lathyrus niger*, *Viola riviniana*, *Oxalis acetosella*, *Epilobium montanum*, *Circaea lutetiana*, *Hedera helix*, *Sanicula europaea*, *Rubus bellardii* (am Waldwege), *Pulmonaria officinalis* var. *obscura*, *Lamium galeobdolon*, *Veronica montana*, *Lonicera xylosteum*, *Phyteuma spicata*, *Campanula latifolia*, *Hieracium silvestre*. Diese gewiß recht reichhaltige Flora verteilte sich aber über weite Flächen.

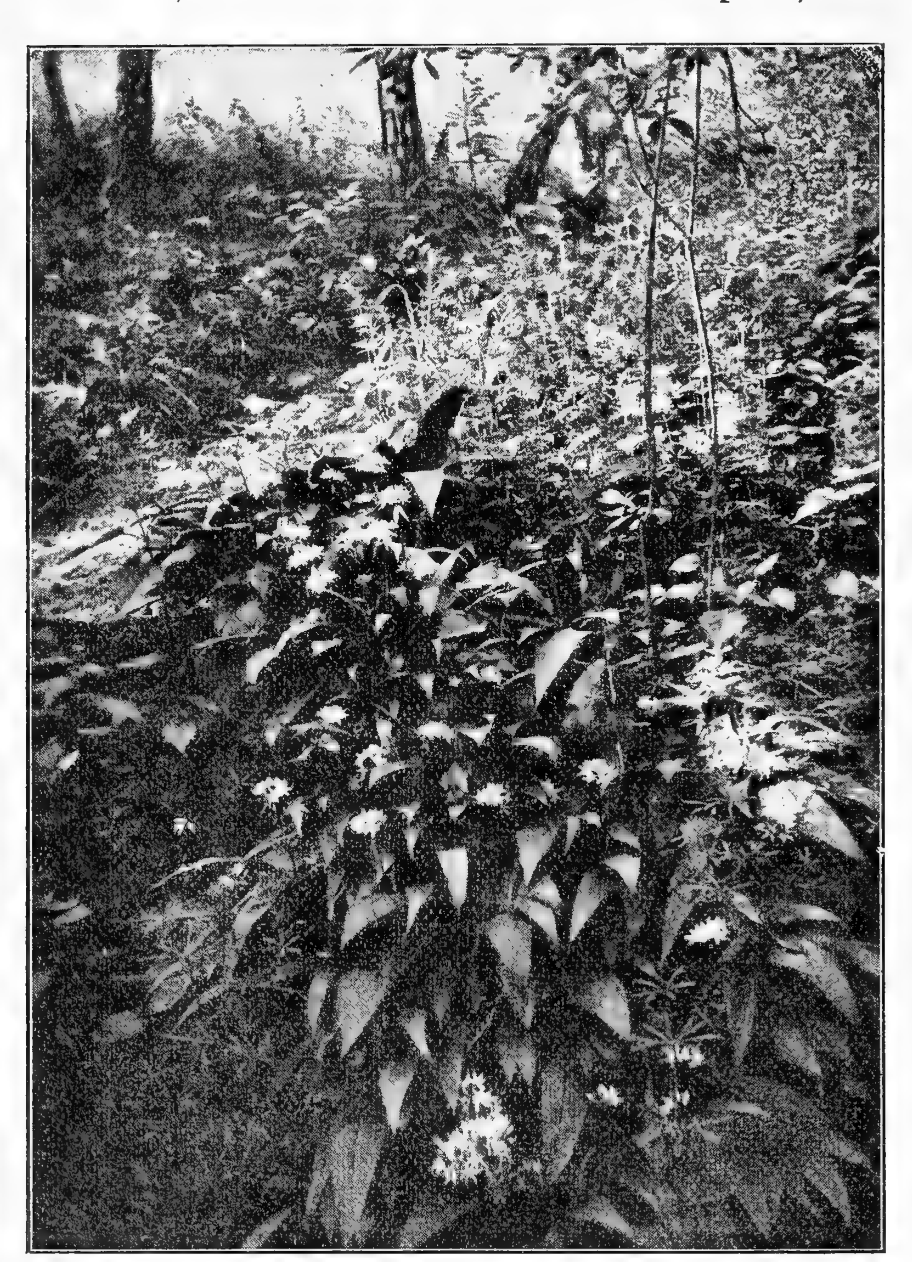


Abb. 59. Bestand von *Allium ursinum*.

In einem mit Eiche gemischten Rotbuchenbestande der Stubnitz auf Rügen waren zu beobachten: *Metzgeria furcata* (an *Quercns* und *Fagus*), *Plagiochila asplenioides*, *Calypogeia trichomanis* (am Wegrande), *Cephaloziella bicuspidata*, *Radula complanata* (Baummoos), *Madotheca platyphylla* (an Bäumen und auf dem Boden), *Frullania dilatata* (Baummoos), *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *Orthotrichum* sp. (Baummoos), *Webera cruda*, *Bryum capillare*, *Mnium cuspidatum*, *M. affine*, *Aulacomnium androgynum* (auf einem Eichenstubben), *Polytrichum formosum*, *P. perigionale*, *Antitrichia curtipendula* (sehr häufig an *Fagus*), *Neckera pennata*, *N. complanata*, *N. crispa* (alle *Neckera*-Arten vorzugsweise an *Fagus*; nur *Neckera pennata* auch an *Quercus* und *Acer*), *Anomodon viticulosus* (Baummoos), *Thuidium recognitum*, *Plagiothecium roeseanum*, *Hylocomium triquetrum*, *H. squarrosum*, *Aspidium phegopteris*, *Pteridium aquilinum* fr. *umbrosum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Milium effusum*, *Melica nutans*, *Dactylis glomerata* fr. *pendula*, *Festuca heterophylla*, *Hordeum europaeum* (an sehr sonniger Randstelle), *Carex digitata*, *C. silvatica*, *Luzula pilosa*, *Allium scorodoprasum*, *Majanthemum bifolium*, *Convallaria majalis*, *Listera ovata*, *Corylus avellana*, *Quercus pedunculata*, *Rumex*

sanguinea, Stellaria holostea, Anemone nemorosa, Ranunculus polyanthemos, Dentaria bulbifera, Rubus koehleri, R. radula, R. sp., *Fragaria moschata, Prunus avium, Lathyrus vernus, Oxalis acetosella, Acer pseudoplatanus, A. platanoides, Tilia cordata, Hypericum montanum, Sanicula europaea, Torilis anthriscus, Ramischia secunda, Primula elatior, Pulmonaria officinalis* var. *maculata, Veronica officinalis, Asperula odorata, Hieracium silvaticum, H. murorum.* — (Auch hier wurde wieder der Pflanzenbestand einer größeren Fläche aufgenommen.)

Mengwälder mit Rotbuche und Kiefer sind im Verbreitungsgebiet der Kiefer nicht selten. In ihnen erreichen die Glieder der xerophilen Flora zwar eine gewisse Bedeutung, jedoch wird das Vegetationsbild durch die Laubwaldpflanzen noch so stark beeinflußt, daß man diese Mengwälder der mesophilen Vereinsklasse zuzählen muß. Außer Buche, Eiche und Kiefer treten hier noch in wechselndem Mengeverhältnis auf: *Salix caprea, Populus tremula, Carpinus betulus, Betula verrucosa, Ulmus effusa, U. montana, U. campestris* (die Ulmen sind selten und im Gesamtgebiet ungleich verbreitet), *Prunus padus, P. avium* (selten und nur westlich der westpreußischen Grenze), *Pirus torminalis, Sorbus aucuparia, Acer pseudoplatanus* (selten), *A. platanoides, Tilia cordata.* — *Juniperus communis, Frangula alnus, Malus silvestris, Pirus communis, Lonicera xylosteum,* westlich von Kolberg besonders viel *Lonicera periclymenum, Corylus avellana* u. a. bilden das hauptsächlichste Unterholz.

Im F.-R. Pugdala auf Usedom notierte ich aus einem größeren Mengwald: *Aneura* sp. (am feuchten Wegrande), *Lophozia ventricosa* (Wegrand), *Lophocolea bidentata, Scapania nemorosa, Radula complanata* (an *Fagus* und *Tilia*), *Frullania dilatata* (Baummoos), *Dicranella heteromalla, Dicranum undulatum, Ditrichium homomallum, Didymodon rubellus, Orthotrichum* sp. (an *Quercus, Fagus, Tilia*), *Catharinea undulata, Polytrichum perigionale, Antitrichia curtipendula* (an Laubbäumen, meist an *Fagus*), *Neckera pennata* (an *Fagus*), *N. complanata* (an *Fagus*), *Leskea polycarpa* (auffälligerweise nur an Laubbäumen), *Thuidium abietinum, Pylaisia polyantha* (auf *Tilia*), *Brachythecium salebrosum, B. reflexum* (auf *Fagus*), *Plagiothecium silesiacum, Hylocomium splendens, H. schreberi, Aspidium montanum, A. filix mas* fr. *deorsi-lobatum, Polypodium vulgare, Equisetum pratense, Calamagrostis arundinacea, Brachypodium silvaticum, Carex pilulifera, C. pallescens, Platanthera chlorantha, Silene nutans* fr. *glabra, Stellaria holostea, Actaea spicata, Hepatica triloba, Anemone nemorosa, Rubus saxatilis, Trifolium medium, Vicia cassubica, Hypericum montanum, Pimpinella saxifraga, Pirola chlorantha, Calluna vulgaris* (wenig), *Vaccinium myrtillus* (stellenweise), *Trientalis europaea, Origanum vulgare* (selten, am Waldrande), *Brunella vulgaris, Veronica officinalis, Orobanche caryophyllacea* (am Waldrand auf *Galium mollugo* schmarotzend), *Asperula odorata, Campanula persicifolia, Hieracium laevigatum, H. tridentatum* [1]).

[1]) Winkelmann (1905) schildert einen Mengwald mit Buche und Kiefer auf Bruchboden in der Oberförsterei Misdroy und nennt *Pteridium aquilinum,* das unterholzartig das Gelände durchsetzt, *Goodyera repens, Betula pubescens* var. *carpatica, Empetrum nigrum, Vaccinium uligi-*

Eichenwaldungen. Nächst der Buche ist die Eiche der verbreitetste Waldbaum an der Küste. In reinen Beständen (meist *Quercus pedunculata*) kommt die Eiche im Gebiet preußischen Anteils nicht vor, sondern sie ist hier nur bezeichnend für Mengwälder. Sehr selten sind Eichenwälder auch im hinterpommerschen Litorale; erst westwärts der Oder können sie (allerdings nur in geringem Umfange) etwas häufiger angetroffen werden. Eine charakteristische Eichenwaldflora kenne ich aus dem Küstengebiet nicht. Vielmehr ist die Pflanzendecke in hohem Maße abhängig von der Umgebung und der Bodenunterlage. Als ganz allgemeines Charakteristikum kann der hohe Graswuchs in manchen Beständen gelten.

In den Bruchwaldungen südlich von Zinnowitz traf ich in reinen Eichenbeständen *Myrica gale* als Unterholz, in andern zeigte sich *Molinia coerulea* in Massenvegetation und in noch andern war *Pteridium aquilinum* in dichten Beständen vorhanden, oft eine Höhe von mehr denn 2 m erreichend. Traten Birke und Kiefer hinzu, so waren *Carex paniculata* und auch *Erica tetralix* nicht selten. Auf höher gelegenen Gebieten hatten sich unter Eichen angesiedelt: *Lophocolea bidentata*, *Diplophyllum albicans*, *Dicranum undulatum*, *Brachythecium velutinum*, *Mnium hornum*, *Hypnum cupressiforme*, *Hylocomium triquetrum*, *H. squarrosum*, *Aspidium phegopteris*, *Aera caespitosa*, *Melica nutans*, *Poa pratensis*, *P. memoralis*, *Dactylis glomerata*, *Allium oleraceum*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Turritis glabra* (ganz vereinzelt), *Polygala vulgare*, *Selinum carvifolium*, *Trientalis europaea*, *Stachys betonica*, *Veronica officinalis*, *Galium boreale*, *Lonicera periclymenum* (noch öfter in den sumpfigen Beständen an Eichen emporkletternd), *Campanula persicifolia*, *Solidago virga aurea*, *Inula salicina* (stellenweise recht bezeichnend), *Serratula tinctoria*, *Hieracium laevigatum*.

Unter Eichen gedeiht auch die „great attraction" der Kolberger Flora, wie Ascherson (1893) das dortige Vorkommen von *Cornus suecica* nennt. Die in Norddeutschland nur hier beobachtete Art scheint in den letzten Jahren nicht mehr zu fruchten. Überhaupt machten die Kolberger Pflanzen auf mich den Eindruck, daß ihre Tage gezählt seien. Vielleicht hat die Wegnahme der sie beschattenden Bäume und die darauf folgende Ausbreitung hoher Gräser viel zu ihrem Rückgange beigetragen. In der Begleitflora[1]) von *Cornus suecica* befanden sich *Pteridium aquilinum*, *Calamagrostis arundinacea*, *Aera caespitosa*, *Majanthemum bifolium*, *Stellaria holostea*, *Potentilla silvestris*, *Sorbus aucuparia*, *Oxalis acetosella*, *Vaccinium myrtillus*, *Melampyrum pratense* und *Lonicera periclymenum*. In der Nähe der *Cornus suecica* hatte sich auch *Molinia coerulea* unter Eichen eingefunden.

---

nosum, *Ledum palustre*, *Erica tetralix* als Leitpflanzen. In sumpfigen Tümpeln lebt *Utricularia neglecta*. *Fagus* entwickelt sich infolge des feuchten Untergrundes nur schlecht. Ähnliche abnorme Formationsbildungen traf ich auch in den Bruchwaldungen der Insel Usedom an.

[1]) Die Moosflora habe ich nicht berücksichtigen können, weil ich erst am Abend an den Standort gelangte.

Auch in Westholstein, in Mittel- und Ostschleswig bezieht die krautartige *Cornus suecica* mit Vorliebe jene pflanzenreichen Eichenkratts, die in PRAHL (1892) einen so packenden Schilderer gefunden haben.

Reine Birkenwälder besitzt die Ostseeküste nicht. Kleinere Bestände von *Betula verrucosa* (die nach HEERING [1906] im Nordosten von Schleswig nicht mehr urwüchsig zu sein scheint) sind wohl immer auf Anpflanzung zurückzuführen. Sporadisch treten Birken oftmals in Mengwäldern auf, nicht selten auch *Betula pubescens*, die gern mit Erlen zusammen die feuchten Stellen innerhalb der Kiefernwälder bevorzugt, aber auch auf Flach-, Zwischen- und Hochmooren gedeiht. Birkenbruchwälder werden durch *Aera caespitosa* gekennzeichnet.

Die Erle, *Alnus glutinosa*, oder Eller, wie sie sowohl in Ost- und Westpreußen als auch noch in Schleswig-Holstein genannt wird, fehlt wohl keiner Lokalflora. Ihre Formationen, die Erlenbrüche, treten oft in den Vordergrund der litoralen Waldlandschaftsbilder. Die größten *Alnus*-Bestände des Gesamtgebietes besitzen die Kgl. Forstreviere Ibenhorst und Nemonien am Kurischen Haff. Die Bruchwaldflora der Erle ist wenig unterschiedlich von der des Binnenlandes. Im äußersten Nordosten umkleidet *Stellaria friesiana* nicht selten in großen Mengen das hochstelzige Wurzelwerk; westlich von Kolberg rankt sich *Lonicera periclymenum* oft an langschäftigen Ellern; in den litoralen Heidegebieten dringen *Ledum*, *Myrica* und *Vaccinium uliginosum* zuweilen in das Erlendickicht vor; auf der Frischen Nehrung und in Neuvorpommern sind Erlenbrüche mit dichten, hochwüchsigen *Pteridium*-Beständen des öftern zu bemerken.

In den Mengwäldern, die vielfach überwiegen, kommen außer Buche, Eiche, Erle, Birke, Kiefer und Rottanne (im Osten) eingesprengt vor: *Populus tremula*, *Salix caprea* (oft baumartig), *Carpinus betulus*, *Ulmus montana*, *U. campestris*, *U. effusa* (die beiden letztern hauptsächlich im Osten), *Prunus avium* (von Pommern bis Schleswig), *Prunus padus* (oft baumartig), *Malus silvestris*, *Pirus torminalis* (selten, vgl. Abschnitt 4), *Pirus suecica* (ibid.), *Ilex aquifolium* (ibid.), *Acer platanoides* (in Schleswig-Holstein nicht mehr spontan), *Acer pseudoplatanus* (vgl. Abschnitt 4), *Tilia cordifolia* und *Fraxinus excelsior*. Diese Mengwälder sind reich an Unterhölzern (vgl. darüber Abschnitt 4).

Die Wälder des baltischen Litorale können unter Benutzung von DRUDES (1903) Einteilung ganz allgemein wie folgt gegliedert werden:

1. Kiefernwald:

   Facies a) Kiefernwald auf nicht nassem oder moorigem Boden mit *Juniperus communis*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis idaea*.

   Facies b) Kiefernheide auf nicht nassem oder moorigem Boden mit Flechten oder *Calluna vulgaris*.

   Facies c) Kiefernwald auf nicht nassem, sandigen bis anmoorigen Boden mit *Rubus*-Formation.

   Facies d) Kiefernmoor mit *Ledum palustre* und *Vaccinium uliginosum*.

2. Kiefernmengwald auf humosem, fruchtbarem Boden:
 Facies a) mit *Picea excelsa.*
 „ b) „ *Corylus avellana, Tilia cordata, Acer platanoides, Quercus* u. a.
 Facies c) mit *Fagus silvatica* u. a. (baltischer Typus).

3. Fichtenwald (an der Küste sehr selten und nur kleine Bestände innerhalb der Mengwälder bildend).

4. Laubwald auf fruchtbarem Boden, geschlossen:
 Facies a) Reine Buchenwälder.
 „ b) Buchen mit *Carpinus, Tilia, Ulmus, Acer* u. a. gemischt.
 „ c) Buchen mit *Quercus* gemischt (pommerscher Typus).

5. Bruchwald auf moorigem und nassem Boden:
 Facies a) Erlenbruch, meist mit Birke, seltener mit Esche.
 „ b) „ mit Kiefer, *Myrica, Ledum, Vaccinium uliginosum* (Typus des litoralen Heidegebietes).

IV. Die Hydrophyten-Vereine.

1. Die Vegetation der Moore.

Schon die im vorigen Abschnitt behandelten Bruchwaldungen führten uns in diese große Vereinsklasse ein, in der die Moore die Hauptstelle einnehmen. Während im Osten die ostbaltischen Hochmoore in das Gebiet hineinreichen, beginnen westlich der Weichel schon jene großen, litoralen Heidemoore, die so wenig gemein mit den litauischen Hochmoorgebieten haben.

Trotz der Arbeiten von Potonié und Weber herrscht in der Klassifikation der Moore noch immer eine große Verwirrung. Heide- und Hochmoore werden oftmals zusammengeworfen, Hoch-, Übergangs- und Flachmoore nicht immer scharf voneinander geschieden[1]).

Der von Weber (1907) angegebene Entwicklungsgang, der sich um eutrophe, mesotrophe und oligotrophe Torfbildungen gruppiert, hat, wie auch Weber betont, sich nur dann in normaler Weise vollzogen, wenn das Moor aus nährstoffreichem Wasser hervorgegangen ist, und dieser Entwicklungsgang kommt im Profil besonders dann zur Geltung, wenn die Torfbildung in früher Alluvialzeit begann. Weber macht auch darauf aufmerksam, daß örtliche Verhältnisse das Ausbleiben oder die nur schwache Ausbildung eines Pflanzenvereins (Formation) bedingt haben können, daß indessen aber dieselben „Vereinsklassen“ sich in der oben angedeuteten Reihenfolge ablösten. — Dieses mag für die großen Moore Geltung haben; in wenig mächtigen Heidemooren, in kleinen Wald- und Dünenmooren entwickeln sich die Verhältnisse ganz anders, was später gezeigt werden soll.

---

[1]) Auch die Einteilung der Hochmoore in meinen „Vegetationsverhältnissen der Tuchler Heide“ ist von irrtümlichen Anschauungen beeinflußt worden.

In den äußersten Nordosten der deutschen Ostsee-Küste reichen bekanntlich die ostbaltischen Hochmoore hinein, die einen scharf gesonderten Typus darstellen. Ihnen stehen am nächsten jene großen Heidemoore, die sich in vertorften Glazialtälern ausbreiten. Habituell verwandt sind mit diesen die heideartigen Moore, die in nährstoffarmem Wasser entstanden sind und auf Heidesand ruhen. Die Niedermoore beschränken sich auf Flußtäler, flache Mulden im Diluvium usw. und sind nur von lokaler Verbreitung[1]). Häufiger dagegen treffen wir Übergangsmoore an, die sich entweder über das Tiefmoorstadium hinaus entwickelt haben oder die (und das sind die häufigern) stets Übergangsmoorcharakter trugen. Diese m. E. bislang nicht genügend beachtete Entwickelungsform tritt vorzugsweise in den auf Dünensand ruhenden Mooren in Erscheinung. Sie ist aber auch im Binnenlande (z. B. in der Tuchler Heide in geschlossenen Wäldern vorhanden und wird durch eine ganze Anzahl ökologischer Faktoren bedingt (z. B. Feuchtigkeit, Nährstoffgehalt, die wieder von der Bodenunterlage abhändig sind). Mit den Übergangsmooren steht die Biologie einer Anzahl *Sphagna* in inniger Beziehung; die Biologie von *Sphagnum subbicolor*, *Sph. riparium*, *Sph. fallax*, *Sph. recurvum*, *Sph. dusenii*, *Sph. fimbriatum*, *Sph. girgensohnii*, *Sph. platyphyllum* u. a. Gerade diese Moore sind in Gebieten, denen typische Hochmoorbildungen fehlen, als solche angesprochen worden.

Demnach werden an unserer Küste folgende Moore zu unterscheiden sein:

a) Niedermoore:
 Facies 1. Moosniedermoore,
 „ 2. Seggenniedermoore,
 „ 3. Gesträuchniedermoore,
 „ 4. Baum- oder Waldniedermoore (Brücher);

b) Übergangsmoore:
 Facies 1. Übergangsmoore, die sich über das Tiefmoorstadium hinaus entwickelt haben,
 Facies 2. Übergangsmoore auf Dünensand; kleinere Waldmoore;

c) Heidemoore:
 Facies 1. Heidemoore, die auf Heidesand ruhen (atlantischer Typus),
 „ 2. Heidemoore in vertorften Glacialtälern (westbaltischer Typus);

d) Hochmoore:
 Hochmoore vom ostbaltischen Typus.

Die Niedermoore. Charakterpflanzen der Niedermoore sind bekanntlich die vielgestaltigen *Hypnum*-Arten, die in ihrer Verteilung in hohem Maße von der Bodenunterlage abhängig sind. Es ist mir deshalb auch nicht möglich gewesen, ein für das Gesamtgebiet typisches Niedermoor aufzufinden, und ich muß mich deshalb zunächst darauf beschränken, die Hypneta in ihrer Gesamtheit kurz zu charakterisieren.

---

[1]) In Schleswig-Holstein befinden sich Tiefmoore von größerer Ausdehnung erst westwärts der Wasserscheide.

Auf gebüschfreien Niedermooren (Facies 1 und 2) finden sich als Leitmoose ein, wenn eine dünne Torflage auf Sand oder Grand (milde Bodenarten) ruht: *Hypnum exannulatum* und *H. stramineum*; die hauptsächlichsten accessorischen Bestandteile sind: *Hypnum fluitans* fr. und im Osten *H. subaduncum* var. *falcatum*[1]). Sind diese Moore mit Saliceten bestanden (Facies 3), so bleibt *Hypnum stramineum* gewöhnlich aus, *H. exannulatum* bildet aber noch weiterhin Massenvegetation. Ruht eine Torfschicht derselben Stärke auf sandigem Lehm oder Ton (strenge Bodenarten), so sind gewöhnlich *Hypnum stellatum* und *H. vernicosum* tonangebend, *H. exannulatum*, *H. fluitans* fr., *H. kneiffii*, *H. stramineum* u. a. nur eingestreut. Tritt unter denselben Verhältnissen Gebüsch (*Salix* sp., *Betula pubescens*) auf, so erhält im Gebiet preußischen Anteils *Hypnum pseudofluitans* das Übergewicht.

Ganz anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn Moderlagen auf Sand, lehmigem Sand, Grand oder Kies (warm) ruhen. Für gebüschfreie Moore sind dann bezeichnend: *Hypnum pratense* (meist selten), *H. subaduncum* (in Ost- und Westpreußen) und *H. falcatum*; Nebenbestandteile dieser Moosdecke sind *H. capillifolium*, *H. kneiffii*, *H. polycarpon* (im Westen recht selten), *H. giganteum*, *H. cordifolium*. Das Bild ändert sich aber in Facies 3: *Hypnum uncinatum* und *H. cordifolium* übernehmen die Führerrolle und dulden neben sich *Hypnum kneiffii* und *H. fluitans*. Auf quellig kalkigem Lehm oder Ton bilden in Facies 1 den Moosteppich *Hypnum polycarpon*, *H. giganteum* (im Westen *H. polycarpon* ersetzend, im Osten stellenweise selten) und *H. capillifolium*; in Facies 3 halten sich mit den genannten die Wage *H. pseudofluitans*, *H. simplicissimum*, *H. uncinatum*, *H. cordifolium*, *H. subaduncum*.

Im Westen ändern sich diese Verhältnisse des öftern; eine Anzahl der genannten Moose fehlt, und andere treten dafür an ihre Stelle. So finden sich dort in tiefen Sümpfen mit Moderlagen ein: *Hypnum elodes* (Facies 2 u. 4), *H. polyganum* (Facies 2, auch in Salzsümpfen), *H. trifarium* (Facies 1 bis 2; im Osten im Binnenlande sehr selten), *Hypnum molluscum* (kalkliebendes Moos, deshalb zerstreut auf kalkhaltigem Boden feuchter Abhänge, aber auch in Facies 1 und 2), *H. lycopodioides* (Facies 1 und 2, aber sehr selten), *H. sendtneri* (Facies 1 u. 2). Stellenweise ist *Scorpium scorpioides*, das bereits in früher Alluvialzeit im gesamten Litorale auftrat, ein sehr charakteristisches Moos tiefer Sümpfe und Torfmoore, die auf Sand, lehmigem Sand, Grand oder Kies liegen. Wohl keinem Hypnetum (gleichgültig in welcher Ausbildung und auf welcher Bodenunterlage) fehlen *Hypnum fluitans* und *Acrocladium cuspidatum*.

Für die Seggenniedermoore sind nach JUNGE (1908) in Schleswig-Holstein bezeichnend: *Carex disticha*, *C. paradoxa*, *C. paniculata*, *C. stellulata*, *C. canescens*, *C. stricta*, *C. caespitosa*, *C. panicea*, *C. hornschuchiana*, *C. pseudocyperus*, *C. rostrata*, *C. vesicaria* und *C. acutiformis*. Alle diese Arten sind

---

[1]) Von HAHN (1906) auch für Mecklenburg nachgewiesen.

auch im Gesamtgebiet häufig; nur *Carex hornschuchiana* wird im Osten sehr selten. Von den von JUNGE als nur in Seggenniedermooren erwähnten * *C. chordorrhiza*, * *C. diandra*, *C. dioeca*, *C. buxbaumii*, * *C. limosa* und * *C. lasiocarpa* sind die mit einem Stern (*) bezeichneten in andern Bezirken von mir nicht selten in Übergangsmooren angetroffen worden. Dagegen sind *Carex vulpina*, *C. elongata*, *C. gracilis*, *C. goodenoughii*, *C. glauca*, *C. flava*, *C. lepidocarpa* und *C. oederi* in weit vorgeschrittenen Niedermooren keine seltenen Erscheinungen[1]. (In Facies 1 und 2 ist *Scirpus pauciflorus* des öftern.)

In den Gebüschniedermooren herrschen allgemein Weiden; Birken (*Betula verrucosa*, *B. pubescens* und sehr selten *B. humilis*)[2] treten fast überall in den Hintergrund. Es liegen hier also ganz andere Verhältnisse als im Binnenlande vor, Verhältnisse, die wahrscheinlich mit klimatischen Einflüssen, welche die Entwicklung der Moore über das Tiefmoorstadium hinaus veranlassen und dadurch die Übergangsmoorbildung begünstigen, in Beziehung zu setzen sind. Charakteristisch sind: *Salix pentandra*, *Salix repens* (besonders var. *rosmarinifolia*), *S. nigricans* (vgl. über die Verbreitung Abschnitt IV) und *S. aurita*; zwischen den Gebüschen ist an sehr feuchten Stellen *Aspidium thelypteris* recht häufig.

Unter den Blütenpflanzen sind besonders jene Arten bemerkenswert, die als Glieder der boreal-alpinen Association ein phytohistorisches und pflanzengeographisches Interesse beanspruchen: *Scirpus trichophorum*, *Juncus filiformis* (häufig im Gesamtgebiet), *Salix nigricans*, *Betula humilis*, *Stellaria crassifolia*, *Saxifraga hirculus*, *Primula farinosa*, *Sweertia perennis*, *Polemonium coeruleum* und *Pedicularis sceptrum carolinum*, von denen die Mehrzahl wohl ihre heutigen Areale schon in früher Postglacialzeit besetzte. (Verschiedene der genannten Arten kommen, wie schon an anderer Stelle ausgeführt wurde, im unmittelbaren Litorale nicht vor.)

---

[1]) Schilfrohrsümpfe (Schilfrohrniedermoore) besitzen nur eine geringe Verbreitung und sind in allen Fällen als Reste einer frühern Entwickelungsphase, der Rohrsumpfformation, anzusprechen. Ebenso muß das Vorkommen von *Cladium mariscus* in Moos- und Seggenmooren gedeutet werden. — Wiesenmoore sind keine natürlichen Entwicklungsformen, sondern durch die Kultur beeinflußt worden. *Carex pulicaris*, *C. dioeca* und *Carex hornschuchiana*, die zuweilen in großen Mengen auf Rasenmooren vorkommen, gedeihen ebenso häufig auf Gesträuchmooren und zwar auf den freien Flächen innerhalb der Gebüsche.

[2]) ASCHERSON schreibt bezugnehmend auf *Betula humilis* in den Verhandl. des Bot. V. der Prov. Brandenburg: „Die Angabe „nach BAENITZ in Norwegen selten" bei H. PREUSS (30. Bericht des Westpr. Bot.-Zool. Vereins 52 [1908]) ist irrtümlich, wie Dr. K. BAENITZ mir schreibt, daß er niemals eine solche Angabe gemacht habe". An anderer Stelle (p. 158) mutmaßt ASCHERSON, daß meine unrichtige Angabe aus PATZE, Flora der Provinz Preußen p. 121 stamme. Dem ist aber nicht so. In einem Referat über einen BAENITZschen Demonstrationsvortrag „Über nordische Pflanzen" heißt es im J.-B. des Preuß. Bot. Vereins 1891/92 p. 68: *Betula humilis*, die auf den Mooren in unserem Gebiet öfter beobachtet worden ist . . . ., ist in Norwegen selten. Sollte diese Angabe in der Tat nicht von BAENITZ herrühren, so müßte sie doch zum mindesten dem genannten Floristen, der Mitglied des Preuß. Bot. Vereins ist, bekannt sein.

Mit den Niedermooren des Binnenlandes haben die unsrigen den Reichtum an Orchideen gemein. So wies ein Hypnetum am kleinen Jasmunder Bodden östlich von Bergen *Orchis maculatus*, *O. latifolius*, *O. incarnatus*, *Gymnadenia conopea* var. *densiflora* [1]), *Herminium monorchis* [1]), *Epipactis palustris*, *Liparis loeselii* [1]) und *Malaxis paludosa* [1]) auf.

Typische Baum- und Waldniedermoore besitzt das Litorale nur in den Erlenbrüchen, von denen sich aber eine große Anzahl bereits im Übergangsmoorstadium befindet (z. B. das im Abschnitt über Laubwälder skizzierte). Ein recht bezeichnendes Erlenbruch lernte ich in der Oberförsterei Misdroy bei Liebesseele kennen: *Aneura palmata* (auf morschem Erlenstubben), *Blepharostoma trichophyllum* (an Stubben), *Dicranum flagellare* fr. *falcatum*, *Georgia pellucida*, *Mnium hornum*, *M. cuspidatum*, *Aulacomnium androgynum* (an Stubben), *Thuidium tamariscinum*, *Plagiothecium latebricola*, *Pl. silvaticum*, *Amblystegium filicinum*, *A. riparium*, *Hypnum kneiffii*, *H. cupressiforme*, *H. cordifolium*, *Acrocladium cuspidatum*, *Athyrium filix femina*, *Aspidium thelypteris*, *A. spinulosum*, *A. filix mas*, *Onoclea struthiopteris* (ganz vereinzelt), *Equisetum silvaticum*, *Festuca gigantea*, *Carex vulpina* fr. *nemorosa*, *C. canescens* fr. *subloliacea*, *C. elongata*, *Paris quadrifolius*, *Orchis maculatus*, *Salix caprea*, *Betula pubescens*, *Polygonum minus*, *Caltha palustris* fr. *procumbens*, *Potentilla procumbens*, *Lotus uliginosus*, *Frangula alnus*, *Impatiens noli tangere*, *Viola epipsila*, *Hydrocotyle vulgaris* (an moosigen Standorten dichte Teppiche bildend) [2]), *Pirola rotundifolia*, *Lysimachia vulgaris*, *Viburnum opulus*, *Lonicera periclymenum*, *Campanula latifolia*, *Senecio jacobaea* (ganz vereinzelt in hochwüchsigen, sparrästigen Schattenpflanzen) u. a. Die benachbarten Bruchwaldungen trugen Übergangsmoorcharakter vom Typus des Mengwaldes. Außer *Onoclea* gediehen hier *Myrica gale* (als Unterholz) und die stattliche *Osmunda regalis*. — Was die litoralen Erlenbrüche von den continentalen unterscheidet, das ist das Vorherrschen von Farnbeständen.

Übergangsmoore, die sich über das Tiefmoorstadium hinaus entwickelt haben, sind besonders häufig an Flußläufen und Seen anzutreffen. Neben *Bryum pseudotriquetrum*, *Paludella squarrosa*, *Aulacomnium palustre*, *Thuidium blandowii* und einer Anzahl Astmoosen zeigen sich dann in größerer oder kleinerer Zahl *Sphagnum cymbifolium*, *Sph. teres*, *Sph. riparium*, *Sph. obtusum*, *Sph. recurvum*, *Sph. warnstorfii*, *Sph. acutifolium*, *Sph. contortum*, *Sph. platyphyllum* (die seltenste Art unter den genannten) und *Sph. subsecundum*, Moose, die z. T. in typischen Hochmoorgebieten recht selten sind. Selbstredend kommen die gennanten Sphagna nicht gemeinschaftlich an denselben Örtlichkeiten vor; manche von ihnen sind im Gesamtgebiet nur sehr sporadisch verbreitet.

Am Zarnowitzer See bilden die Vegetation eines Übergangsmoores an besonders charakteristischer Stelle: *Marchantia polymorpha* (am Rande), *Cepha-*

---

[1]) Neue Standorte für Rügens Flora.

[2]) *Hydrocotyle vulgaris* scheint an Tümpeln und Gräben stets Schwimmblätter zu entwickeln. Besonders schön konnte ich dieses auf der Frischen Nehrung beobachten.

lozia sp., *Sphagnum compactum* (vereinzelt), *Sph. papillosum, Sph. recurvum, Sph. warnstorfii, Sph. acutifolium, Dicranum bonjeani* (am Rande), *Bryum pseudotriquetrum, Mnium affine* fr., *Aulacomnium palustre, Climacium dendroides, Hypnum exannulatum, H. vernicosum, Acrocladium cuspidatum, Calamagrostis neglecta, Carex diandra, C. vesicaria, Scirpus pauciflorus, Eriophorum latifolium, Juncus filiformis, Orchis maculata, Epipactis palustris, Myrica gale, Salix repens* var. *rosmarinifolia, Drosera rotundifolia, Parnassia palustris, Erica tetralix* (am Rande mit *Calluna* zusammen), *Menyanthes trifoliata, Pinguicula vulgaris, Bidens cernuus* fr. *minimus, Crepis paludosa.*

Auf Dünensand ruhen in den flachen Einsenkungen älterer Dünensysteme Übergangsmoore, deren Entwicklung schon vorhin kurz gestreift worden ist. Nach meinen Beobachtungen finden sich in frühen Entwickelungsphasen Moose der Übergangsmoore aus der Gattung *Sphagnum* ein und sind auch späterhin in der Moosdecke Alleinherrscher — wenn man von dem Auftreten der bultenbildenden *Polytrichum strictum* und *P. commune*, dem sporadischen Vorkommen von *Climacium dendroides, Bryum cuspidatum* und *Hypnum cordifolium* absieht. Daß aber in allen Entwickelungsabschnitten der Charakter der Übergangsmoore gewahrt bleibt, geht am deutlichsten (abgesehen von dem Fehlen typischer Hochmoormoose) aus der Begleitflora der Sphagneta, auch der ältesten hervor: *Aspidium thelypteris, A. cristatum, Carex diandra* (in Dünengebieten im allgemeinen selten), *C. rostrata, C. filiformis, Calla palustris, Comarum palustre, Viola palustris, Hydrocotyle vulgaris, Menyanthes trifoliata* und andere. Neben ihnen gedeihen allerdings auch *Eriophorum vaginatum* (Hügelmoore bildend) und viel *Vaccinium uliginosum*, seltener *Andromeda polifolia*, sehr selten *Carex limosa, Malaxis paludosa* und *Scheuchzeria palustris.* Wenn die Torfbildung sich ihrem Abschlusse zuneigt, siedeln sich auf den kleinen Mooren *Empetrum, Ledum, Vaccinium uliginosum* und äußerst selten *Calluna vulgaris* an.



Abb. 60. Dünenmoor auf der Kurischen Nehrung.

Nahe verwandt sind diesen Mooren viele vertorfende Kessellöcher[1]) in Wäldern auf diluvialen Böden, aber auch im offenen Gelände. Während in den ersteren die Sphagna sich in der Hauptsache auf das Vorkommen von *Sphagnum cymbifolium, Sph. fimbriatum, Sph. squarrosum, Sph. girgensohnii*

[1]) Im westpreußischen Binnenlande trifft man in solchen Kesselmooren, die ehemalige Sölle ausfüllen, selten die nordisch-alpine *Salix myrtilloides.*

und *Sph. teres* beschränken, trifft man in diesen, wenn sie in Waldgebieten gelegen sind: *Sphagnum subbicolor*, *Sph. fallax* (meist unter Wasser), *Sph. recurvum*, *Sph. dusenii*, *Sph. subnitens*; auf kleineren Mooren des offenen Geländes sind dagegen *Sph. acutifolium*, *Sph. teres*, *Sph. obtusum* (in tiefen, verwachsenden Söllen), *Sph. acutifolium*, *Sph. contortum* und *Sph. subsecundum* die Leitmoose. Aus der Familie der Seggen sind *Carex paradoxa*, *C. canescens* und *C. limosa* häufiger, selten *Carex chordorrhiza*.

Baum-Übergangsmoore sind überall häufig, in Wäldern, an Seen und an Flüssen. Am charakteristischsten sind die mit Erlen bewachsenen, deren Moosteppich oft aus *Sphagnum subbicolor*, *Sph. teres* var. *squarrosulum*, *Sph. fimbriatum* und *Sph. recurvum* in den var. *mucronatum* und *amblyphyllum* gewebt ist. Sind diese Formationen in Nähe typischer Hochmoore gelegen, so zeigt sich als Anzeichen fortschreitender Hochmoorbildung *Sphagnum medium* (z. B. bei Kranz).

Mit der Abnahme der Nährstoffe werden die Lebensverhältnisse für Erlen und die sie begleitenden Pflanzen (darunter oft viel *Carex paniculata*) ungünstiger, Birken und Kiefern finden sich ein, *Alnus glutinosa* wird seltener, und das Moor schreitet allmählich einem Entwickelungsstadium zu, das in dem Hochmoortypus seine Vollendung findet. Diese Umwandlung vollzieht sich aber meist in sehr langen Zeiträumen, und ein Menschenalter reicht gewiß nicht aus, um selbst nur den Schlußabschnitt in allen seinen Einzelheiten zu beobachten. Wir sind, um ein sicheres Urteil über diese Verhältnisse zu gewinnen, fast lediglich auf die palaeophytologischen Befunde angewiesen. Das eine muß aber besonders hervorgehoben werden: Die rezenten Übergangsmoore zeigen uns mit ganzer Deutlichkeit die zahlreichen Modifikationen in der Entwickelungsgeschichte der Moore überhaupt; sie zeigen uns insonderheit, daß die Übergangsvegetation (abhängig von örtlichen Verhältnissen) sehr früh einsetzte (Moosübergangsmoore), daß sie aber auch erst auf dem Plane erscheint, wenn dichte Alneta die Niederungsmoore besetzen. Die Erle hält sich dann noch, wenn bereits oligotrophe Torfe erzeugende Arten in großer Zahl vorhanden sind. Ich kenne gutwüchsige Erlenbrüche aus dem Forstrevier Czersk in Westpreußen, die in ihrer aus *Sphagnum cymbifolium*, *Sph. recurvum*, *Sph. parvifolium*, *Sph. contortum* und *Sph. crassicladum* gebildeten Moosdecke große Mengen von *Scheuchzeria palustris* aufweisen. Allerdings muß andererseits zugegeben werden, daß die Erle sehr kurzlebig ist und daß ihre natürliche Verjüngung durch die jetzt obwaltenden Verhältnisse ungemein erschwert wird.

Die Heidemoore. Was die Mehrzahl der westbaltischen Moore in Heidegebieten von den ostbaltischen unterscheidet, das ist der Umstand, daß sich hier Hochmoore entwickeln, ohne das Niedermoorstadium durchgemacht zu haben, d. h. daß sich auf dem nährstoffarmen, feuchten Heideboden gleich Torfmoose, Ericineen und andere Arten einfinden, die im Laufe der Zeit eine Formation bilden, die entfernt an ein Hochmoor erinnert. In manchen Beziehungen, insonderheit durch das mitunter reichliche Vorkommen von *Sphagnum*

fimbriatum, Myrica gale, verschiedenen Birken u. a. weisen sie auf den vorhin behandelten Typus hin. Eines der ersten Moose, das den feuchten Heidesand besiedelt, ist *Sphagnum compactum.* Daneben findet sich frühzeitig *Scirpus caespitosus* ein. — Einige von diesen Mooren wenig unterschiedliche größere Moorflächen in Westpreußen westlich der Weichsel und in Pommern befinden sich in vertorften Glacialtälern. Von ihnen nehme ich an, daß sie die eutrophen und mesotrophen Entwickelungsstufen durchschritten haben.

In einem Heidemoor auf Usedom westlich von Zinnowitz, dessen Torflagen auf feinem Talsand ruhen, zeigten sich in der zusammenhängenden Sphagnumdecke: *Sphagnum compactum, Sph. rubellum* (wenig), *Sph. acutifolium, Sph. rufescens* (an sehr sumpfigen Standorten), *Dicranella cerviculata, Dicranum scoparium* var. *paludosum, Polytrichum gracile, Webera nutans, Hylocomium schreberi, H. splendens.* Aus der Reihe der Blütenpflanzen seien genannt: *Pinus silvestris, Agrostis canina, Calamagrostis neglecta*[1]), *Molinia coerulea, Carex pulicaris* (auf erhöhten Stellen massenhaft), *C. lepidocarpa, Carex hornschuchiana,* × *C. fulva* (alle Seggen mit *Carex pulicaris* zusammen), *Rhynchospora alba, Juncus squarrosus* (auf emporragenden Sandinseln mit *Nardus stricta*), *Betula pubescens* (in niedrigen Wuchsformen), *Myrica gale, Drosera rotundifolia, Potentilla silvestris, Calluna vulgaris, Erica tetralix, Vaccinium oxycoccus.*

Sehr eigentümlich sind jene alten Heidemoore mit *Arnica montana,* die ich westlich der Oder kennen lernte. Aus dem Vorhandensein von *Phragmites communis* in sterilen Exemplaren schließe ich, daß sie eine kurze eutrophe Entwickelungsphase durchlaufen haben, daß sich aber unter Überspringung der mesotrophen Schichten sofort oligotrophe Bildungen ablagerten; denn in den höchsten 50 cm mächtigen Lagen ist keine Spur von *Scheuchzeria*-Torf, geschweige denn von Bruchwald- oder Föhrenwaldtorf. Mit *Arnica* gedeihen eine Anzahl Sphagna, *Molinia coerulea, Sieglingia decumbens, Nardus stricta, Juncus squarrosus, Calluna vulgaris, Erica tetralix, Euphrasia gracilis, Pedicularis silvatica* u. a. zusammen. — Auf Usedom bewohnt *Arnica montana* auch trockene Niedermoore.

Meiner Ansicht nach ergeben die kleinen Heidemoore zuweilen erhebliche Abweichungen von Webers Grundgesetz. In der Hauptsache werden aber diese Abweichungen, soweit sie nicht das Ausbleiben von eutrophen und mesotrophen Schichten berühren, auf die Einflüsse der Kultur (Beweidung) zurückzuführen sein. Dieses gilt besonders von den kleinen Seggeninseln vom *Carex pulicaris*-Typus, denen Ericineen völlig fehlen. Graebner (1896) hat schon früher darauf hingewiesen, daß infolge regelmäßiger Beweidung durch größere Haustiere die Gesträuchbildung auf Heidemooren verschwindet und niedergehalten wird, und daß dadurch Besiedelungsgebiete für kurzgrasige Standorte liebende Arten geschaffen werden.

[1]) Daß die Arten der Grünmoore hier nicht primär und die Sphagna secundär sind, geht am besten wohl daraus hervor, daß verschiedene der ersten auf mindestens 80 cm mächtigem Sphagnumtorf gedeihen!

Als Charakterbeispiel für die sich in vertorften Glacialtälern dehnenden Heidemoore habe ich an anderer Stelle (1910) das große Bielawa-Bruch geschildert, das die Krockow-Zarnowitzer Höhen und die Ostrauer Endmoräne begrenzt. Von ihm wird durch die Piasnitz das im pommerschen Kreise Lauenburg gelegene Wierschutziner Moor geschieden, dem zwar das nördlich vorgelagerte Diluvialgebiet fehlt, das aber trotzdem, wenn man an die isolierte Lage und den plötzlichen Abbruch der Ostrauer Endmoräne in Meeresnähe denkt, als vertorftes Glacialtal aufzufassen ist, dessen Nordufer in das Litorinameer getaucht sind. Das Wierschutziner Moor ist unter all den Mooren, die in einem einheitlichen Zuge von Putzig an die Küste begleiten, das von der Kultur am wenigsten berührte und deshalb dürfte sich seine Skizzierung besonders empfehlen: Im Süden reicht es an den Zarnowitzer See heran, hier typische Übergangsmoorflächen bildend, auf denen *Sph. cymbifolium*, *Sph. acutifolium*, *Hypnum* sp., *Calamagrostis neglecta*, *Agrostis canina*, *Eriophorum vaginatum*, *Carex diandra*, *C. paniculata*, *Scirpus caespitosus* var. *austriacus*, *Myrica gale*, *Populus tremula*, *Salix pentandra*, *S. aurita*, *S. repens* var. *rosmarinifolia*, *Drosera rotundifolia*, *Parnassia palustris*, *Comarum palustre*, *Lotus uliginosus*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Calluna vulgaris*, *Erica tetralix* u. a. gedeihen. In diesem Gebiet folgt anscheinend einem Grünmoor ein Heidemoor. — In ihren weiteren Teilen besitzt die allmählich ansteigende Fläche ausgedehnte Bestände von *Myrica gale*, *Ledum palustre* und *Vaccinium uliginosum* inmitten von Formationen mit *Eriophorum vaginatum*, *Scirpus caespitosus*, *Calluna vulgaris* u. a. Anderwärts bilden *Betula verrucosa* und *B. pubescens* var. *carpatica* (annähernd) dichte niedrige Bestände. Nur äußerst selten ist der schöne *Rubus chamaemorus* wahrzunehmen. Hin und wieder treten *Aspidium cristatum*, *A. spinulosum*, × *A. uliginosum* zu kleinen Gruppen zusammen. Zuweilen rankt sich zwischen den hohen Heidekräutern *Lycopodium clavatum* empor. Häufiger begegnen wir kleinen Inseln von *Agrostis canina*, *Molinia coerulea*, *Carex echinata* u. a. *Eriophorum vaginatum* ist auf der gesamten Hochfläche verbreitet. Die eigentliche Leitpflanze des Geländes ist *Calluna vulgaris*, in deren Bestände sich nicht selten und auch noch auf der Hochfläche des Moores *Erica tetralix* mischt; des öftern überzieht auch *Vaccinium oxycoccus* kleinere Flächen — begleitet von *Drosera rotundifolia*. Echte Hochmoormoose, selbst *Sphagnum fuscum*, fehlen; dagegen bilden *Sphagnum compactum*, *Sph. cuspidatum* (oft Leitmoos), *Sph. obtusum* (an feuchten Stellen, aber im ganzen selten), *Sph. warnstorfii* (in den Betuleta) und *Sph. subnitens* im Schatten der Moorföhren (fr. *turfosa*, aber nicht ganz typisch) dichte Decken. Auffällig ist *Juniperus communis* in Sphagneta.

H. v. Klinggraeff (1882) erklärte das verwandte Bielawa-Bruch als abgestorbenes Hochmoor. Das kann meiner Ansicht nach nur zum Teil stimmen, denn hier wie dort wachsen die von Flechten (*Cladonia rangiferina* fr. *major*, *Cl. furcata* fr. u. a.) unterbrochenen Moosdecken weiter. Auffällig bleiben aber die moosarmen Ericaleta und das, wenn auch nicht übermäßig reiche Vorkommen von

Birken, *Ledum*, *Vaccinium uliginosum* und *Myrica* auf der Hochfläche und vor allen Dingen das Fehlen echter Hochmoormoose.

Die ganz allmählich absteigenden Randgehänge nehmen am Zarnowitzer See und nach der Piasnitz hin den Charakter von Übergangsmooren an; im Süden (in Strandnähe) folgt dem hier auf Dünensand ruhenden Moor Buschvegetation mit kleinen Sphagnuminseln in flachen Mulden. Auf den eingestreuten Wiesen überrascht der von CASPARY entdeckte *Schoenus ferrugineus* durch sein äußerst zahlreiches Auftreten[1]. Ich glaube gewisse Eigentümlichkeiten des Wierschutziner Moores auf den Abfluß der tellurischen Wässer nach dem Zarnowitzer See und dem Meere hin zurückführen zu können. Doch ist diese Ansicht vorläufig noch ganz hypothetisch, weil einstweilen die positiven Unterlagen fehlen.

Hochmoore. Unter den Hochmooren an der deutschen Ostseeküste ist mir kein einziges bekannt, das denen des Ostbaltikums (Ostpreußen, russische Ostseeprovinzen) völlig gleicht. Dem ostbaltischen Typus ist in der Monographie WEBERs „Vegetation und Entstehung des Hochmoores von Augstumal" eine ausgezeichnete Schilderung erfahren. Dieses berücksichtigend, beschränke ich mich darauf, nur die Pflanzendecke des an der Wurzel des Kurischen Haffs gelegenen Kranzer Moors kurz zu zeichnen.

Das Übergangsmoor, dessen schon vorhin gedacht wurde, ist im Westen und Norden als hoher Kiefernbestand mit eingesprengten Birken (*Betula pubescens* und *B. verrucosa*) ausgebildet und enthält die dort genannten Arten; im Nordosten und Osten setzen sich an ein schmales Übergangsmoor Erlenbrüche vom *Carex paniculata*-Typus an; dem nicht intakten, südlichen Randgehänge, das nach der Kranzer Beek sanft abfällt, folgt eine schmale, zwischenmoorähnliche Waldzone mit sich anschließenden Kulturwiesen. (Überhaupt ist das Moor an vielen Stellen durch die Kultur [Melioration, Torfstich] arg mitgenommen.) Das Randgehänge steigt schwach an und ist ziemlich dicht mit 2 bis 8 m hohen Kiefern bestanden, die vom Rande nach der Mitte zu niedriger werden und allmählich in die fr. *turfosa* übergehen. An der Bildung der Bodenflora beteiligen sich: *Sphagnum cymbifolium* in verschiedenen Farbenvarietäten (u. a. var. *flavescens*, *pallescens*, *versicolor*), *Sph. teres*, *Sph. recurvum* nebst var. *parvulum* (seltener, an tiefen und feuchten Standorten), *Sph. rubellum* in prächtigen Farbenvarietäten, die nach der Hochfläche rasch zunehmen, *Polytrichum gracile*, *Aulacomnium palustre* (seltener *Dicranella cerviculata*, *Hylocomium schreberi*, *H. splendens*), *Scirpus caespitosus* var. *austriacus*, *Rubus chamaemorus*, *Potentilla silvestris*, *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum* (wenig), *V. oxycoccus*, *Andromeda polifolia*, *Calluna vulgaris* u. a. Auf der

[1] Die an die Heidemoore so lebhaft erinnernden Heiden des offenen Geländes sind in der vorliegenden Arbeit nicht berücksichtigt, weil sie in GRAEBNER einen Monographen gefunden haben. Überdies besitzen sie im engeren Litorale keine erheblichere Ausdehnung; dort aber, wo sie vorhanden sind, ist *Calluna vulgaris* im Gegensatz zu kontinentalen Gebieten die Leitpflanze.

Hochfläche (vgl. Abb. 61) erreichen die Moorkiefern eine Höhe von 1 bis 2 m. Die Mehrzahl der genannten Torfmoose erscheinen in Mengen und bilden farbenprächtige Matten. Stellenweise charakterisieren *Sphagnum medium* (in den var. *virescens*, *flavescens*, *roseum*, *purpurascens*, *obscurum*, *versicolor* und *pallescens*) und *Sph. rubellum* (in den var. *viride*, *flavum*, *carneum*, *purpurascens*, *versicolor*) die innere Zone; *Sphagnum fuscum* ist dagegen überall nur eingestreut; *Sphagnum molluscum*, das entgegen KLINGGRAEFF (1893) wohl keinem



Abb. 61. Die Hochfläche des Moors von Kranz mit *Pinus silvestris* fr. *turfosa*.

größeren ostpreußischem Hochmoore fehlen dürfte, tritt auf den schlammigsten Plätzen in verschiedenen Abänderungen auf, die bald an die fr. *compacta*, bald an fr. *gracile* oder fr. *robusta* erinnern; die Gesellschaft von *Sphagnum rubellum* liebt das hier an vierter Fundstelle in Deutschland beobachtete *Sph. balticum*[1]) welches sich auch nicht selten mit *Sph. molluscum* mischt; *Sph. parvifolium* bildet vielerorts Massenvegetation. Nicht selten unterbricht *Cladonia uncialis* die *Sphagnum*-Decke. Unter den Blütenpflanzen ist *Scirpus caespitosus* var. *austriacus* die häufigste. Daneben erscheinen *Rhynchospora*

[1]) Da neuerdings HUGO GROSS auf der Zehlau *Sphagnum balticum* gesammelt hat, ist wohl anzunehmen, daß diese subboreale Art in der Mehrzahl der ostbaltischen Hochmoore vorhanden ist und wie so manches andere *Sphagnum* bislang übersehen wurde. Die bisher bekannten Fundorte sind: Neuruppin (WARNSTORF), Maldeuten in Ostpreußen (DIETZOW), Lyck (SANIO), Kranz (HOFFMANN und PREUSS), Zehlau (GROSS). Das Vorkommen der Pflanze bei Neuruppin ist das südlichste in Europa.

alba, *Eriophorum vaginatum*, *Drosera rotundifolia*, selten *D. anglica*, *Rubus chamaemorus*, *Vaccinium oxycoccus*, *Andromeda polifolia* u. a. An der Bildung der verhältnismäßig weit auseinanderliegenden Moos- und Heidebulte beteiligen sich außer einer Anzahl der bereits genannten Sphagna: *Sphagnum acutifolium*, *Cephalozia connivens*, *Haplozia anomala*, *Polytrichum strictum*, *Hylocomium splendens*, *H. schreberii*, eine Anzahl *Cladonien*, *Scirpus caespitosus*, *Eriophorum vaginatum*, *Rubus chamaemorus*, *Ledum palustre* (verhältnismäßig selten auf der Hochfläche), *Calluna vulgaris*, *Andromeda polifolia*, *Vaccinium oxycoccus*, *Empetrum nigrum*, Moorbirken und Moorföhren.

In den Gräben und Torfstichen gedeihen üppig *Sphagnum cuspidatum* in vielen Formen, *Hypnum stramineum*, *H. fluitans*, *Acrocladium cordifolium*. In einem Torfstich schwamm neben *Utricularia vulgaris* auch die seltenere, für die Königsberger Flora neue *U. neglecta*.

Das Zuwachsen der Torfstiche, die sich in der Hauptsache auf dem Randgehänge des Moores befinden, vollzieht sich hier wie an anderen Orten[1]). Die ersten Pflanzen sind auch hier *Ranunculus sceleratus*, *Drosera rotundifolia*, *Senecio paluster*; die trüben Wasserflächen füllen sich im zweiten Jahre mit *Sphagnum cuspidatum* var. *plumosum*, das nach dem Rande zu in die fr. *submersum* übergeht, und *Hypnum fluitans*. Frühzeitig erscheinen *Lemna minor* und außer den genannten Utriculariaceen auch *U. minor*; später stellen sich *Hydrocharis morsus ranae*, manchmal *Helodea canadensis* u. a. ein. Von stehengebliebenen Horsten aus verbreitet sich *Eriophorum vaginatum*. Ein neuer Abschnitt beginnt für die werdende Vegetation dann, wenn die im Laufe der Zeit gebildete *Sphagnum cuspidatum*-Schwingdecke von *Sph. amblyphyllum*, *Carex rostrata* und *Eriophorum vaginatum* durchsetzt wird. In rascher Folge breiten sich jetzt aus: *Equisetum heleocharis*, *Typha latifolia* (zuweilen recht charakteristische Bestände bildend), *Calamagrostis neglecta*, *Molinia coerulea* (auf stehengebliebenen Bulten), *Carex diandra*, *C. lasiocarpa*, *Iris pseudacorus*, *Comarum palustre*, *Cicuta virosa*, *Lysimachia thyrsiflora* u. a. Auf alten Ausstichen wachsen unter Weiden- und Birkengesträuch: *Aspidium thelypteris*, *A. cristatum*, *Peucedanum palustre*, *Lysimachia thyrsiflora* usw.; an anderen Stellen gedeiht *Ledum palustre*; zwischen *Sphagnum teres* rankt *Vaccinium oxycoccus*. Nach meinen Beobachtungen ergeben sich für die Wiederbesiedelung der Ausstiche zwei von der Tiefenlage der Sohle abhängige Entwicklungsmöglichkeiten: Die tiefen Torfgruben schreiten über das Übergangsmoorstadium zur Hochmoorbildung fort, die flachen entwickeln sich sofort zu kleinen Hochmooren.

2. Die Vegetation der Gewässer.

a) Nährstoffarme Gewässer.

Die Pflanzenwelt der im Küstengebiet zahlreichen Heideteiche und -Seen zeigt, worauf GRAEBNER (1898) zuerst hingewiesen hat, eine stark ausgebildete

[1]) Vgl. WEBER, Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstumal, pg. 160 bis 164.

Abhängigkeit von dem Untergrund und der Uferbildung: Gewässer mit sandigem Grunde sind nur dann relativ pflanzenreich, wenn sie auch sandige Ufer besitzen; Gewässer mit sandigem Grunde und moorigen oder anmoorigen Ufern zeigen ebenso wie die moorigen Gewässer bräunlich bis schwarz gefärbte, nährstoffarme Fluten mit geringem zoischen und vegetabilen Leben. (Formationsbeispiele habe ich für beide Facies in meinen „Vegetationsverhältnissen der westpreußischen Ostseeküste“ gegeben.) Zu der ersten Gruppe gehören auch die westlich der Weichsel gelegenen Landseen mit ihrem Reichtum an *Fontinalis baltica*, *F. dalecarlica*, *F. microphylla*, *Dichelyma capillacea*, *Jsoëtes lacustre*, *J. echinosporum*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Litorella lacustris* und *Lobelia dortmannia*[1]). Besonders charakteristisch für diese Gewässer ist das Fehlen einer ausgeprägten Rohrsumpfformation, eine Erscheinung, die in erster Linie auf Armut an Nährstoffen zurückgeführt werden muß. In den Gebieten westlich von Kolberg sind an manchen Heidetümpeln in der Uferregion u. a. zu beobachten: *Echinodorus ranunculoides* und *Helosciadium inundatum*[2]). Naturgemäß gibt es auch hier zahlreiche Übergänge zur

b) Formation der nährstoffreichen Gewässer,

die uns in den im Alluvium zerstreuten Bruchlöchern, vielen Teichen, manchen Seen, in den Bächen, Flüssen und Strömen entgegentritt. Ihre Flora bietet wenig Abweichungen von derjenigen ähnlicher Gewässer im Binnenlande, und ich darf mich deshalb darauf beschränken, sie nur zu streifen.

In den Bruchlöchern der großen Alluvialgebiete (Stromniederungen), aber auch in anderen nährstoffreichen, stehenden und langsam fließenden Gewässern sind die von einer vielfach stark ausgebildeten Rohrsumpfformation umgebenen Krebsscheeren-Wiesen sehr auffällig. Wo *Stratiotes aloides* in großen Verbänden auftritt, da wird jede andere Wasservegetation völlig unterdrückt; nur *Lemna trisulca*, *L. minor*, *L. gibba* (selten) und *L. polyrrhiza*[3]) vermögen sich zu halten. Nur in kleinen Buchten wurden von mir angetroffen: *Potamogeton natans*, *P. acutifolius*, *P. mucronatus*, *Helodea canadensis* u. a.

Im Gesamtgebiet herrscht das männliche Geschlecht von *Stratiotes* vor; vielfach fehlen auf weiten Strecken die weiblichen Pflanzen ganz; auffälligerweise besitzt aber Nordschleswig nur weibliche Individuen[4]). In der Haffecke bei Bodenwinkel gedeiht *Stratiotes* in einer Tiefe von 1,5 bis 3 m in submersen Formen, die sich durch schlaffe, bis 90 cm lang werdende Blätter auszeichnen.

[1]) In schwarzen Torfseen ist zuweilen das sonst nährstoffreiche Seen liebende *Nuphar pumilum* und sein Bastard *N. intermedium* anzutreffen.

[2]) Über die Verbreitung der Wasserpflanzen der Heidegebiete vgl. Abschnitt IV.

[3]) *Wolffia arrhiza* im Drausen an der ost- und westpreußischen Seite reichlich; neuerdings auch im Frischen Haff bei Bodenwinkel (vgl. Vegetationsverhältnisse der westpreußischen Ostseeküste pg. 76).

[4]) Bei Danzig wurden weibliche Exemplare von *Stratiotes* zuerst von Klinsmann (nach dessen Herbarium) auf dem Holm gesammelt. Auch heute ist hier noch *Stratiotes aloides* in weiblichen Individuen zu finden.

E. R. Perwo, der die Pflanze hier zuerst entdeckte, nannte die ausgezeichnete Abänderung fr. *longifolia.* Ich habe diese unterseeischen *Stratiotes*-Wiesen Jahre hindurch beobachtet und gefunden, daß die Pflanzen nie an die Oberfläche steigen, aber auch nie blühen. (Caspary hat bekanntlich bei Lyck in einer Tiefe von 1,6 m auf dem Grunde fest angewurzelte *Stratiotes aloides* angetroffen, die hier zur Blütenbildung gelangt war.) In Kultur genommen, verlieren die Bodenwinkeler Pflanzen ihre submersen Eigentümlichkeiten, sie steigen empor, werfen die langen Blätter ab, entwickeln gedrungene



Abb. 62. *Stratiotes*-Wiese in einem Bruchloch auf der Danziger Binnennehrung.

Blattrosetten und auch Blüten. Ich glaube, daß die fr. *longifolia* eine biologische Abänderung ist, die durch das häufige Steigen und Fallen des Wasserstandes im Haffe bedingt wird. In allen benachbarten, flachen und tiefern Bruchlöchern gehört die Krebsscheere während der größeren Hälfte ihrer Vegetationsperiode der Hydrochariten-Vereinsklasse an.

Stratiotes aloides (vgl. Abb. 62) ist ungemein wichtig für die Verlandung, unter deren Zeichen ja die Mehrzahl der nährstoffreichen Gewässer, namentlich die des Alluviums, steht. Abweichende Verhältnisse bietet das Litorale, wenn man von der westlich der Weichsel etwas stärkeren Verbreitung des *Cladium mariscus* in der Rohrsumpfformation absieht, auch hierin nicht. Die Flora der fließenden Küstengewässer ist, wie überall, in der Hauptsache abhängig von dem Gefälle und der Uferbildung (moorige, sandige und lehmige Ufer). An den Mündungsgebieten der Bäche, Flüsse und Ströme sind stromauf vordringende Halophyten, die bereits früher erwähnt wurden, eine Eigentümlichkeit der Küste.

Pflanzengeographisch bemerkenswert ist das Vorkommen von *Scolochloa festucacea* in Meeresnähe bei Stettin[1]) und Danzig, von denen der von mir entdeckte Standort bei Danzig (alter Mottlauarm bei Walddorf) der Ostsee am nächsten gelegen ist. Den Limmäen-Verein bilden hier *Fontinalis antipyretica, Helodea canadensis, Nymphaea alba, Nuphar luteum, Callitriche vernalis, Limnanthemum nymphaeoides* u. a. Aus der Reihe der Hydrochariten sind *Spirogyra* sp., *Oedogonium* sp., *Cladophora* sp., *Hydrocharis morsus ranae, Stratiotes aloides, Lemna trisulca, Lemna minor, L. gibba, L. polyrrhiza, Ceratophyllum demersum* usw. zu nennen. In der Rohrsumpfformation dominiert *Scolochloa*, die hier weite Flächen in dichtem Schlusse überzieht und wirksam den Verlandungsprozeß einleitet. (Überdies wurde in der Nähe der *Scolochloa*-Bestände auch *Poa trivialis* in der von der Hauptart stark abweichenden Rasse *multiflora* als neu für Norddeutschland festgestellt.)

Wohl keinem andern Florengebiete Norddeutschlands ist eine derartig große Anzahl Formationen gemeinsam, die in ihren biologischen Ansprüchen so ausgesprochene Gegensätze bekunden, Gegensätze, die durch zahlreiche Übergänge ein gut Stück ihrer Schärfe verlieren . . . Die Flora der Dünen, der Moore usw. lehrte uns, daß es eine Anzahl Arten, Rassen und Varietäten gibt, deren eigentliches Lebenselement jene durch den Übergang einer Pflanzengemeinschaft in die andere geschaffenen ökologischen Verhältnisse sind, daß also die Formationsbiologie auch eine Phylogenie besitzt, eine Phylogenie, die in innigem Zusammenhange mit der Phylogenie der Arten steht. Wer sehen will, der sieht, daß auch in unserer litoralen, baltischen Flora alles fließt und der Kampf ums Dasein der am gewaltigsten eingreifende Faktor ist.

[1]) In Vorpommern und Mecklenburg erreicht *Scolochloa festucacea* die Küste nicht.

Nachwort.

Am Schlusse meiner Arbeit gestatte ich mir, den Herren meinen besten Dank zu sagen, die mir während der Bereisung des Gebietes oder bei der Abfassung meiner Abhandlung ihre Unterstützung zuteil werden ließen — sei es durch Führung auf den Exkursionen oder durch Beantwortung von Anfragen, durch Begutachtung kritischer Arten und Formen, durch Überlassung von Abbildungen oder durch Zuwendung schwer erhältlicher Literatur und Pflanzen. Mein Dank gilt den Herren Professor Dr. ABROMEIT-Königsberg i. Pr., Geh. Regierungsrat Professor Dr. ASCHERSON-Berlin, Mittelschullehrer CHRISTIANSEN-Kiel-Gaarden, Hauptlehrer DIETZOW-Grünhagen, cand. rer. nat. HUGO GROSS-Königsberg i. Pr., Geh. Regierungsrat Professor Dr. HAHN-Königsberg i. Pr., Blindenlehrer HAHN-Neukloster, Lehrer PAUL JUNGE-Hamburg, Lehrer LECH-Schönbaum, bot. Assistent R. LUCKS-Danzig, Geh. Regierungsrat Professor Dr. LUERSSEN-Danzig-Langfuhr, Professor Dr. MEZ-Königsberg i. Pr., Realschullehrer PASCHKE-Dirschau, Oberstabsarzt a. D. Dr. PRAHL-Lübeck, Lehrer FRITZ ROEMER-Polzin i. Pomm., Professor Dr. SONNTAG-Danzig, Professor Dr. SÜRING-Berlin, Professor Dr. TORNQUIST-Königsberg i. Pr., Dr. med. WEIDTMANN-Leba, Professor Dr. WARMING-Kopenhagen und Professor Dr. VON WETTSTEIN-Wien. Zu ganz besonderem Dank hat mich die Naturforschende Gesellschaft zu Danzig durch zweimalige Gewährung des HUMBOLDT-Stipendiums verpflichtet, wodurch mir die Bereisung des umfangreichen Gebietes ermöglicht wurde.

Literatur.

ABROMEIT (1885), Über botanische Exkursionen im Kreise Neustadt. (J.-B. des Preuß. Bot. Vereins XXII, 1883), Königsberg.
— (1898—1903), Flora von Ost- und Westpreußen, Tl. I und II, Berlin.
— (1900), Dünenflora (Handbuch des deutschen Dünenbaues), Berlin.
— (1910), Kurzer Überblick der Vegetationsverhältnisse von Ostpreußen, (Heimatbuch des Vereins für Fremdenverkehr in Ostpreußen). Königsberg.
ACKERMANN (1891), Beiträge zur physikalischen Geographie der Ostsee, 2. Ausgabe, Hamburg.
ANDERSSON (1895), Växtpalaeontologiska undersökningar af svenska torfmossar II (Bih. till k. Sv. Vet. Akad. Handl. XI), Stockholm.
— (1897), Geschichte der Vegetation Schwedens (Engl. Bot. Jahrb. 22), Leipzig.
— (1906), Entwickelungsgeschichte der skandinavischen Flora (Résultats scientifiques du congrès international de botanique. Vienne 1905), Jena.
ARESCHOUG (1882), Der Einfluß des Klimas auf die Organisation der Pflanze, insbesondere auf die anatomische Struktur des Blattes. (ENGLERs Bot. Jahrb. II), Leipzig.
ASCHERSON (1859), Die Salzstellen der Mark Brandenburg (Zeitschrift der deutschen Geol. Ges. XI), Berlin.
— (1875), Geographische Verbreitung der Seegräser (NEUMAYRs Anleitung zu wissenschaftl. Beobachtungen auf Reisen), Berlin 1875 und 3. Auflage.
— (1893a), Botanische Reiseeindrücke aus Hinterpommern, West- und Ostpreußen (Verh. des Bot. Vereins der Provinz Brandenburg XXXV), Berlin.
— (1893b), Eine bemerkenswerte Abänderung von *Sherardia arvensis.* (Deutsch. Bot. Ges. XI), Berlin.
ASCHERSON u. GRAEBNER, (1893c), Beiträge zur Kenntnis der norddeutschen Flora (ibid.), Berlin.
— u. GRAEBNER, (1898—1899), Flora des nordostdeutschen Flachlandes, Berlin.
— u. GRAEBNER, (1896—1910), Synopsis der mitteleuropäischen Flora (soweit erschienen), Berlin.
BANG (1891), Om de nord- og vestjydske Klitters Beplantning (P. E. MÜLLERs Tidesskr. f. Skovbrug XII).
BAIL (1866), Interessante Pflanzen aus der Umgebung von Danzig und Verzeichnis der bei Danzig gesammelten Pilze. (J.-B. des Preuß. Bot. Vereins III), Königsberg.
— (1880), Vortrag über seltene Pflanzen in der Umgebung von Danzig (J.-B. des Westpr. Bot.-Zool. Vereins II), Danzig.
BARTELS (1908), Gestalt der deutschen Ostseeküste (Rostocker Diss.), Stuttgart.
BETHKE (1883), Bericht über die botanische Untersuchung der Umgebung von Danzig. (J.-B. des Preuß. Bot. Vereins XXI), Königsberg,
BENECKE (1901), Über die DIELsche Lehre von der Entchlorung der Halophyten. (Jahrbuch für wissensch. Botanik XXXVI, 1), Leipzig.
BERENDT (1869), Geologie des Kurischen Haffs, Königsberg.
BERTHOLD (1882), Über die Verteilung der Algen im Golf von Neapel nebst einem Verzeichnis der bisher daselbst beobachteten Arten. (Mitt. aus der zool. Station zu Neapel III,) Leipzig.
— (1904), Untersuchungen zur Physiologie der pflanzlichen Organisation, Leipzig.
BEZZENBERGER (1889), Die Kurische Nehrung, Stuttgart.

BIRGER (1907), Über den Einfluß des Meerwassers auf die Keimfähigkeit der Samen. (Beih. zum Bot. Centralblatt XXI), Dresden.
BOCK, W. (1898), Demonstration von *Corispermum Marschallii.* (36. J.-B. des Preuß. Bot. Vereins p. 20), Königsberg.
BOCK, P. (1906), Aufforstung der Dünen (Handbuch des deutschen Dünenbaues), Berlin.
BOLL (1847), Die Ostsee, eine naturgeschichtliche Schilderung. (Archiv der Fr. der Natur. Mecklenburgs I), Neubrandenburg.
— (1863), Flora von Mecklenburg (ibid. XVII), Neubrandenburg.
BORNMÜLLER (1910), Mitteilungen aus der Flora von Neuvorpommern. (Mitt. des Thür. Bot. V. Heft XXVII.)
BRAUN (1910), Über Dünen (Kosmos 1910), Stuttgart.
BRICK (1888), Beiträge zur Biologie und vergleichenden Anatomie der baltischen Strandpflanzen (Breslauer Dissertation).
BUCHENAN (1864), Über die Sproßverhältnisse von *Glaux maritima* (Verh. des Bot. Vereins Brandenburg VI), Berlin.
— (1889 a), Vegetationsverhältnisse des Helms (Abh. d. Naturw. Vereins Bremen X), Bremen.
— (1889 b), Die Pflanzenwelt der ostfriesischen Inseln (ibd. XI), Bremen.
— (1901), Flora der ostfriesischen Inseln, Leipzig.
— (1894), Flora der nordwestdeutschen Tiefebene, Leipzig.
— (1904), Nachtrag dazu, Leipzig.
CASPARY (1871), Die Seealgen von Neukuhren an der samländischen Küste in Preußen nach HENSCHEs Sammlung (Schr. d. Phys. Ökon. Ges. XII), Königsberg.
— (1885), Über Exkursionen im Kreise Neustadt. (J.-B. des Preuß. Bot. Vereins XII, 1883), Königsberg.
— (1886), Über die Untersuchung der Gewässer der Kreise Danzig und Neustadt (ibid. XXIII, 1884), Königsberg.
— (1887), Bericht über Exkursionen im Kreise Neustadt (ibid. XXIV, 1885), Königsberg.
— (1888), Über Exkursionen in den Kreisen Neustadt und Putzig, sowie über Gewässeruntersuchungen im Kreise Danzig (ibid. XXV, 1886), Königsberg.
— (1906), Die Flora des Bernsteins und anderer fossiler Harze, Bd. I. Nach dem Nachlasse des Verstorbenen bearbeitet von R. KLEBS, Berlin.
CLEVE u. JENTZSCH (1882), Über einige diluviale und alluviale Diatomeenschichten Norddeutschlands. (Schr. der Phys. Ökon. Ges. XXII), Königsberg.
CONWENTZ (1900), Forstbotanisches Merkbuch I, Westpreußen, Berlin.
— (1890), Monographie der baltischen Bernsteinbäume, Danzig,
— (1905), Bemerkenswerte Fichtenbestände im nordwestl. Deutschland (Aus der Natur I).
CONTJEAN (1874), De l'influence du terrain sur la végétation. Ann. d. Sc. nat. Bot.
CREDNER (1886), Über die Entstehung der Ostsee, Greifswald (S.-A).
DAHMS (1910), Tönender Sand (Schr. d. Naturf. Gesellschaft zu Danzig, Bd. XII H. 4, N. F.)
DALMER (1897), Beiträge zur Morphologie von *Ilex aquifolium* und *Cakile maritima* auf der Insel Rügen (Beih. z. Bot. Centralblatt LXXII), Cassel.
DARWIN (1857), On the action of sea-water on the germination of seeds. (Journ. of Linn. Society), London.
DE BRUYNE (1904—1905), Over onze Duinenflora (Handelingen van het Achtste Vlaamsch Natuur- en Geneeskundig Congres te Antwerpen).
DE CANDOLLE (1856), Géographie botanique raisonnée, Paris.
DEECKE (1907), Geologie von Pommern, Berlin.
DIELS (1898), Stoffwechsel und Struktur der Halophyten (Jahrb. für wissensch. Botanik XXXII, 2), Leipzig.
DIEDERICHS (1894), Über die fossile Flora der mecklenburgischen Torfmoore (Rostocker Preisschrift), Güstrow.

DRUDE (1890), Handbuch für Pflanzengeographie, Stuttgart.
— (1896), Deutschlands Pflanzengeographie, Stuttgart.
— (1901), Die postglaciale Entwickelungsgeschichte der hercynischen Hügelformation (S.-A. aus Isis), Dresden.
— (1903), Mitteilungen über botanische Reisen in Ostpreußen 1899 und 1903 (Isis), Dresden.
— (1902), Hercynische Florenbezirk, Leipzig.
ENGLER (1906), Grundzüge der Entwickelung der Flora Europas seit der Tertiärzeit (Congrès intern. d. botanique. Vienne 1905), Jena.
ENGLER u. PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien, Leipzig.
FISCHER-BENZON (1891), Die Moore der Provinz Schleswig-Holstein (Abh. des naturw. Vereins Hamburg III), Hamburg.
FOCKE (1874), Kulturversuche mit Pflanzen der Inseln und Küsten (Abh. Naturw. Verein Bremen IV), Bremen.
— (1903), *Armeria ambifaria* (ibid.), Bremen.
— (1904), Gattung *Rubus* (in der Synopsis von ASCHERSON u. GRAEBNER).
FRAUDE (1906), Grund- und Planktonalgen der Ostsee. Greifswald (Diss.).
GEINITZ (1899), Grundzüge der Oberflächengestalt Mecklenburgs (Archiv der Fr. für Naturw. Mecklenburgs 53), Güstrow.
— (1900), Landeskunde von Mecklenburg (ibid. 54), Güstrow.
GEINITZ u. WEBER (1904), Über ein Moostorflager der postglacialen Föhrenzeit am Seestrande der Rostocker Heide (ibid. 58), Güstrow.
GEINITZ (1905), Wesen und Ursache der Eiszeit (ibid. 59), Güstrow.
— (1904), Das Quartär (Lethaea geognostica).
— (1906), Die Eiszeit, Braunschweig.
GERHARDT (1900 a), Küstenströmungen und Wandern der Dünen (Handduch des deutschen Dünenbaues), Berlin.
— (1900 b), Zweck und Geschichte des Dünenbaues (ibid.), Berlin.
GOEPPERT u. MENGE (1883), Die Flora des Bernsteins und ihre Beziehungen zur Flora der Tertiärformation und der Gegenwart, Bd. I, Danzig.
GRAEBNER (1895), Studien über die norddeutsche Heide (ENGLERs Bot. Jahrb. XX), Leipzig.
— (1896), Zur Flora der Kreise Putzig, Neustadt Westpr. und Lauenburg in Pommern. (J.-B. des Westpr. Bot.-Zool. Vereins XVIII, 1895), Danzig.
— (1898), Gliederung der westpr. Vegetationsformationen (ibid. XX, 1897), Danzig.
— (1903), Botanischer Führer durch Norddeutschland, Berlin.
— (1904), Handbuch der Heidekultur, Leipzig.
— (1909), Pflanzenwelt Deutschlands, Leipzig.
— (1910 a), Die natürliche Veränderung von Vegetationsformationen und ihre geologischen Reste (Zeitschr. der Deutsch. Geol. Ges. 62), Berlin.
— (1910 b), Pflanzenleben auf den Dünen (Dünenbuch), Stuttgart.
GRIEWANK (1847), Verzeichnis der im Klützer Ort vorkommenden seltenen Pflanzen Mecklenburgs (Archiv der Fr. d. Natur. in Mecklenburg I), Neubrandenburg.
GRISEBACH (1872), Die Vegetation der Erde.
GUPPY (1890), The dispersal of plants as illustrated by the flora ot Keeling or Cocos Islands (Transactions of the Victoria Institute).
HAGEN, C. G. (1819), Chloris Borussica, Regiomonti.
HAGEN, G. (1863), Handbuch der Wasserbaukunst, III. Teil: Das Meer. Seeufer und Hafenbau, Berlin.
HAHN (1906—1909), Moose Neuklosters (Archiv der Freunde der Natur. in Mecklenburg 60, 61, 63), Güstrow.
HANSEN (1901), Die Vegetation der ostfriesischen Inseln. Darmstadt (Polemik mit BUCHENAU [Abh. Nat. Vereins Bremen XVII] und WARMING [ENGLERs Bot. Jahrb. XXXI]).

HARTZ (1902), Bidrag til Danmarks senglaciale Flora og Fauna, Kobenhavn.
HAUCK (1885), Die Meeresalgen Deutschlands und Österreichs, Leipzig.
HEER (1869), Miocäne baltische Flora, Königsberg.
HEERING (1906), Bäume und Wälder Schleswig-Holsteins, Kiel.
HELLMANN Regenkarte von Deutschland.
HERRMANN (1910), Über das phylogenetische Alter der mechanischen Gewebe (Diss.) Halle.
HILBERT (1904), Botanische Wanderung über die Kurische Nehrung (J.-B. des Preuß. Bot. Vereins 1903—1904), Königsberg. Mit Zusätzen von Dr. ABROMEIT.
— (1906), Eine naturwissenschaftliche Wanderung über die Kurische Nehrung. (Naturw. Wochenschr. N. F. IV), Jena.
— (1907), Zur Biologie der einheimischen Meerstrandpflanzen (J.-B. des Preuß. Bot. Vereins 1906), Königsberg.
HÖCK (1893), Nadelwaldflora Norddeutschlands, Stuttgart.
— (1896), Laubwaldflora Norddeutschlands, Stuttgart.
— (1897), Pflanzen der Schwarzerlenbestände Norddeutschlands (ENGL. Bot. Jahrb. XXII), Leipzig.
— (1901), Verbreitung der Meerstrandspflanzen Norddeutschlands (Beih. zum Bot. Centralblatt X) Cassel.
— (1902), Studien über die geogr. Verbreitung der Waldpflanzen Brandenburgs (Verh. des Bot. Vereins Brandenburg XLIV).
— (1910), Pflanzenbezirke des deutschen Reiches (ibid. LII), Berlin.
HOLTZ (1910), Die Characeen der Regierungsbezirke Stettin und Köslin (Naturw. Verein für Neuvorpommern und Rügen XXXI), Berlin.
JENTZCH (1877), Die geognostische Durchforschung der Provinz Preußen im Jahre 1876 (Schr. der Phys. Ökon. Ges., Bd. XVII), Königsberg.
— (1880), Die geognostische Durchforschung der Provinz Preußen in den Jahren 1878—80 (ibid. XXI), Königsberg.
— (1898), Zum Ausbau der Glazialhypothese (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landes-Anstalt, XIX), Berlin.
— (1900), Geologie der Dünen (Handbuch des deutschen Dünenbaues), Berlin.
JUNGE (1905), Beiträge zur Kenntnis der Gefäßpflanzen Schleswig-Holsteins. (Jahrb. der Hamburg. Wissensch. Anstalten XXII), Hamburg.
— (1908), Die Cyperaceen Schleswig-Holsteins (ibid. XXV), Hamburg.
KALMUSS (1889), Botanische Streifzüge auf der Frischen Nehrung von Neukrug bis Pröbbernau (Westpr. Bot.-Zool. Verein XI, 1888), Danzig.
— (1885), Die Flora des Kreises Elbing (ibid. VI, 1884), Danzig.
KEARNEY (1904), Are plants of sea beaches and dunes true halophytes (Botanical Gazette, 37).
KIENITZ (1911), Formen und Abarten der gemeinen Kiefer. (Zeitschr. für Forst- und Jagdwesen, Heft 1), Berlin.
KILLMANN (1890), Pflanzenbiologische Studien aus Russisch-Lappland. (Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica VI), Helsingfors.
KJELLMANN (1879), Über Algenregionen und Algenformationen im östlichen Skagerak (Bihang till k. svenska vet. akad. handlingar. Bd. V), Stockholm.
KEILHACK (1885), Über ein interglaziales Torflager im Diluvium von Lauenburg a. d. Elbe (Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt), Berlin.
— (1893), Die Wanderdünen Hinterpommerns (Promotheus V).
KLINGE (1882), Flora von Est-, Liv- und Kurland, Reval.
KLINGGRAEFF, C. v. (1848—1866), Flora von Preußen (mit 2 Nachträgen), Marienwerder.
KLINGGRAEFF, H. v. (1880), Topographische Flora von Westpreußen, Danzig.
— — (1885), Bericht über die botanischen Reisen an den Seeküstens Westpreußens im Sommer 1883 (J.-B. des Westpr. Bot.-Zool. Vereins VII, 1884), Danzig.

KLINGGRAEFF, H. v., Verzeichnis der Gefäßpflanzen Helas, ibid.
— — Verzeichnis der um Krockow wachsenden Pflanzen, ibid.
— — (1893), Die Leber- und Laubmoose Ost- und Westpreußens, Danzig.
KLINSMANN (1843), Novitia atque defectus florae Gedanensis. N. Schr. d. Naturf. G. IV, Danzig.
— (1865), Ergänzungen und Berichtigungen zu Novitia atque defectus florae Gedanensis (Schr. d. Naturf. Ges. N. F. I, 2), Danzig.
— (1862), Beiträge zu einer Kryptogamen-Flora Danzigs (Schr. der Phys.-Ökon. Ges. III), Königsberg.
KNUTH (1894), Blumen und Insekten auf den nordfriesischen Inseln, Kiel.
— (1895), Flora der nordfriesischen Inseln, Kiel.
— (1898), Handbuch der Blütenbiologie II, Leipzig.
KNY (1894), Zur physiologischen Bedeutung des Anthocyans (Atti del Congr. bot. internaz. 1894).
KÖNIG (1898), Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe, Leipzig.
KRAUSE (1884), Pflanzengeographische Übersicht der Flora von Meckenburg (Archiv für Freunde der Naturg. in Mecklenburg 38), Güstrow.
— (1893), Mecklenburgische Flora, Rostock.
— (1898—1900), Floristische Notizen I—XII (S.-A. aus dem Beih. des Bot. Centralblatts), Cassel.
— (1910), Veränderungen des Klimas seit der letzten Eiszeit (Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 62), Berlin.
KREMSER (1896), Oderwerk (Meteorologie), Berlin.
— (1898), Elbwerk (ibid.), Berlin.
— (1900), Memel-, Pregel- und Weichselwerk, Berlin.
KUPFFER (1904—1907), Beiträge zur ostbaltischen Flora I—IV (S.-A. aus dem Korrespondenzblatt d. Naturf. V. Riga), Riga.
— (1904), Bemerkenswerte Vegetationsgrenzen im Ostbaltikum. (Verh. d. Bot. Vereins Brandenburg 46), Berlin.
— (1903), Das Glazialpflanzen-Lager von Tittelmünde (Korrespondenzblatt d. Naturf. V. Riga 46), Riga.
— (1909), Florengeschichte des russ. Baltikums. (S.-A. aus den Arbeiten des I. Baltischen Historikertages zu Riga 1908), Riga.
LAKOWITZ (1888), Die Vegetation der Ostsee im allgemeinen und die Algen der Danziger Bucht im speziellen. (J.-B. des Westpr. Bot.-Zool. Vereins X, 1887), Danzig.
— (1907), Die Algenflora der Danziger Bucht, Danzig u. Leipzig.
LANGE, JOH. (1886—1888), Haandbog i den danske Flora, 4. Aufl. Kobenhavn. Nachtrag 1897.
LANGE, JULIUS (1886), Bericht über die botanische Erforschung der Kreise Danzig und Neustadt. (J.-B. d. Preuß. Bot. Vereins XXV, 1884), Königsberg.
LANGE, PAUL (1906), Über die Schwemmlandinsel Messina (J.-B. des Westpr. Bot.-Zool.Vereins, 1905), Danzig.
LANGMANN (1856), Flora von Nord- und Mitteldeutschland (mit Berücksichtigung der Flora von Mecklenburg), 2. Aufl., Neustrelitz.
LAUS (1907), Die Halophytenvegetation des südlichen Mährens und ihre Beziehung zur Flora der Nachbargebiete (S.-A.), Brünn.
LEMCKE (1885), Bericht über die botanische Erforschung der Kreise Danzig und Neustadt. (J.-B. des Preuß. Bot. Vereins XXIII, 1884), Königsberg.
— (1895), Die botanische Untersuchung einiger ost- und westpreußischer Torfmoore. (Schr. der Phys.-Ökon. Ges. XXXV). Königsberg.
LEHBERT (1904), Floristische Ergebnisse im Sommer 1903 (Korrespondenzblatt des Naturf. V. Riga XLVII).

LEHMANN, P. (1878), Pommerns Küsten vom Dievenow bis zum Darß, Breslau.
— (1884), Das Küstengebiet Hinterpommerns (Zeitschr. der Gesellschaft f. Erdkunde XI), Berlin.
— (1905), Gesetzmäßigkeit der Alluvialbildungen an den deutschen Ostseeküsten (Verh. des 50. deutschen Geogr.-Tages), Berlin.
LEHMANN, E. (1895), Flora von Polnisch Livland usw., Jurjew (Dorpat); Nachtrag dazu 1897.
LESAGE (1890), Recherches expérimentales sur les modifications des feuilles chez les plantes maritimes (Revue générale de botanique, t. II).
— (1889), Influence du bord de la mer sur la structure des feuilles (S.-A.).
— (1891), Sur la quantité d'amidon dans les tubercules du Radis (S.-A.).
— (1892), Le chlorure de sodium dans les plantes (S.-A.).
LOESEL (1703), Flora Prussica. Regiomonti (erste Auflage 1664).
LUCAS (1860), Flora der Insel Wollin (Verh. des Bot. Vereins Brandenburg II), Berlin.
LUERSSEN u. ASCHERSON (1895), Polygonum Raji in Deutschland. (Deutsche Bot. Ges. XIII), Berlin.
LÜTZOW (1881), Bericht über Exkursionen um Oliva und Wahlendorf, Kr. Neustadt (J.-B. des Westpr. Bot.-Zool. Vereins II, 1880), Danzig.
— (1885—1886), Bericht über die botanischen Untersuchungen im Kreise Neustadt. I. und II. Tl. (ibid. IV, 1881 und V, 1882), Danzig.
MARTINS (1857), Expériences sur la persistance de la vitalité des graines flottantes à la surface de la mer. (Bull. Soc. bot. de France), Paris.
MASSART (1907—1909), Essai Géographie botanique des districts littoraux et alluviaux de la Belgique. (Bull. Soc. royal d. botanique de Belgique, Tome 44—47), Bruxelles.
— (1910), Esquisse de la Géographie botanique de la Belgique. Bruxelles.
MARSSON (1869), Flora von Neuvorpommern. Leipzig.
MEZ (1905), Neue Untersuchungen über das Erfrieren eisbeständiger Pflanzen. (Flora, Bd. 94).
MIGULA (1897), Die Characeen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Leipzig.
— (1904—1910), Kryptogamen-Flora von Deutschland, Deutsch-Österreich und der Schweiz. Gera (alles was erschienen).
MÜLLER (1904), Flora von Pommern. 2. Aufl. Stettin.
NATHORST (1892), Über den gegenwärtigen Standpunkt unserer Kenntnis vom Vorkommen fossiler Glazialpflanzen. (Beih. till. Vet. Ak. Forh.) Stockholm.
NEUMANN (1901), Sveriges Flora. Lund.
NYMAN (1878—1882), Conspectus Florae Europaeae. Orebro.
OHLERT (1863 u. 1871), Verzeichnis preußischer Flechten. (Schr. der Phys.-Ökon. Ges. IV und XI, 1863 u. 1870), Königsberg.
PAUL (1907), Schwarzerlenbestände des südl. Chiemseemoores. (Mitt. der Königl. Bayr. Moorkulturanstalt 1.) Stuttgart.
— (1908), Kalkfeindlichkeit der Sphagna usw. (ibid. 2.) Stuttgart.
PATZE, MEYER, ELKAN (1850), Flora der Provinz Preußen. Königsberg.
PETERSEN-PORSILD (1902), Bidrag til en Skildring of Vegetationen paa On Disko (Meddelelser om Gronland, XXV).
PETRY (1863), De genere Armeriae (Berliner Diss.).
PFEFFER (1904), Pflanzenphysiologie. Bd. II, Leipzig.
POTONIÉ (1907), Die Fichte als Moorbaum (Naturw. Wochenschr. N. F. V), Jena.
PRAHL (1875), Eine botanische Exkursion durch das nordwestliche Schleswig nach der Insel Röm im Sommer 1874. (Schr. d. Naturw. Vereins Schleswig Holstein 2), Bremen.
— (1890), Kritische Flora von Schleswig-Holstein II, Kiel,
— (1899), Laubmoosflora von Schleswig-Holstein und den angrenzenden Gebieten. (S.-A. aus den Schr. des Naturw. Vereins-Bremen).
— (1907), Flora von Schleswig-Holstein, 3. Auflage, Kiel.

PREUSS, H. (1906), Vorarbeit zu einer Flora der Frischen Nehrung. (J.-B. des Westpr. Bot.-Zool. Vereins XXVIII, 1905), Danzig.
— (1906), Die Vegetationsverhältnisse der Frischen Nehrung westpreußisch. Anteils, Danzig.
— (1907), Neue Beiträge zur Flora der Kreise Danzig (Stadt, Niederung) und Putzig. (J.-B. des Westpr. Bot.-Zool. Vereins XXIX, 1906), Danzig.
— (1908), Vegetationsverhältnisse der Tuchler Heide. (II. und III. Jahrb. des Westpr. Lehrervereins für Naturk.), Danzig.
— (1909 a), Über die boreal-alpinen und pontischen Associationen Ost- und Westpreußens. (Deutsch. Bot. Ges. XXVII), Berlin.
— (1909 b), *Salix Lakowitziana*, eine neue Bastard-Weide von der Kurischen Nehrung. (J.-B.) des Westpr. Bot.-Zool. Vereins XXXII), Danzig.
— (1909 c), *Mulgedium Tataricum* in Deutschland. (Deutsch. Bot. Ges. XXVII), Berlin.
— (1910 a), Zur Kenntnis der ost- und westpreußischen Diluvialflora. (Schr. d. Phys. Ökonom. Ges. LI), Königsberg.
— (1910 b), Solstellen des nordostdeutschen Flachlandes und ihre Bedeutung für die Entwickelungsgeschichte unserer Halophyten-Flora. (Schr. der Phys. Ökonom. Ges. LI) Königsberg.
— (1910 c), Die Vegetationsverhältnisse der westpreußischen Ostseeküste. (J.-B. des Westpr. Bot. Zool. Vereins XXXIII), Danzig.
RAMANN (1905), Bodenkunde, 2. Auflage, Berlin.
RANGE (1903), Das Diluvialgebiet von Lübeck und seine Dryastone. (S.-A. aus d. Zeitschr. für Naturw.), Stuttgart.
RATZEBURG (1859), Die Vegetation der Küste in ihren ursächlichen Momenten geprüft, mit der des Binnenlandes verglichen. (Verh. des Bot. Vereins der Provinz Brandenburg I). Berlin.
REID (1899), The Origin of the British Flora, London.
REINKE (1889 a), Algenflora der westlichen Ostsee deutschen Anteils (Ber. der Kommission zur w. U. d. d. Meere in Kiel, IV), Berlin.
— (1889 b), Atlas deutscher Meeresalgen, Berlin,
— (1900), Untersuchungen über den Pflanzenwuchs in der östlichen Ostsee (Ber. d. Kommission zur w. U. d. d. Meere in Kiel, V), Berlin.
— (1993 a), Die Entwickelungsgeschichte der Dünen an der Westküste von Schleswig. (S.-B. d. K. Preuß. Akad. d. Wissenschaften), Berlin.
— (1903 b), Botanisch-geologische Streifzüge an den Küsten des Herzogtums Schleswig. (Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen N. F. VII, Ergänzungsheft), Kiel.
— (1909), Die ostfriesischen Inseln. Studien über Küstenbildung und Küstenzerstörung. (Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen N. F. X, Ergänzungsheft), Kiel.
RICHTER-GÜRKE (1890—1903), Plantae Europaeae (soweit erschienen), Leipzig.
ROEMER (1906), Einige seltene Pflanzen aus Hinterpommern. (Abh. des Bot. Vereins der Provinz Brandenburg XLVIII), Berlin.
— (1908), Zur Flora von Kolberg in Hinterpommern (ibid. L), Berlin.
ROSENBERG (1897), Über die Transpiration der Halophyten. (Öfvers. af K. Vet. Akad. Forhandl.), Stockholm.
ROSS (1883), Beitrag zur Flora von Neuvorpommern und den Inseln Rügen und Usedom. (Abh. des Bot. Vereins der Provinz Brandenburg XXV), Berlin.
ROSTAFINSKI (1871), Florae Polonicae prodromus, Wien.
ROSTRUP (1902), Havvandets Indflydelse paa Fros Spireevne. (Tidsskrift for Landbrugets Plantearl VIII), Kobenhavn.
RUTHE (1889), Beobachtungen aus der Gefäßpflanzenflora des Kreises Usedom-Wollin, XXXI, Berlin.
— (1892), *Gagea pomeranica* (ibid. XXXIV), Berlin.

SANDSTEDE (1903), Rügens Flechtenflora. (Verh. des Bot. Vereins Brandenburg XLV), Berlin.
SCHÄFER (1872), Zur Kenntnis der Vegetationsverhältnisse von Neuvorpommern und Rügen. (Dissertation), Kiel.
SCHIMPER (1891), Die indo-malayische Strandflora, Jena.
— (1898), Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage, Jena.
SCHOLZ (1905), Die Pflanzengenossenschaften Westpreußens. (Schr. der Naturf. Ges. N. F. XI), Danzig.
SCHULZ, A. (1901), Die Verbreitung der halophilen Pflanzen in Mitteleuropa, Stuttgart.
— (1910), das Klima Deutschlands während der seit dem Beginn der Entwicklung der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke Deutschlands verflossenen Zeit. (Zeitschr. der Deutschen Geol. Ges. 62), Berlin.
SEEHAUS (1860), *Hydrilla verticillata* (L. fil.) CASP. var. *pomeranica* (RCHBG.) CASP. (ibid. II) Berlin.
SEEMEN, V. (1880), Bemerkenswerte Pflanzen aus der Umgegend von Rostock und Warnemünde. (Verh. des Bot. Vereins Brandenburg XXI), Berlin.
SERNANDER (1901), Den scandinaviska vegetationens spridningsbiologi, Upsala.
SOLGER (1910), Geologie der Dünen. (Dünenbuch), Stuttgart.
SONNTAG (1903), Die mechanischen Eigenschaften des Rot- und Weißholzes der Nadelhölzer. (S.-A. aus d. Jahrb. für wissensch. Botanik), Leipzig.
— (1909), Die duktilen Pflanzenfasern, der Bau ihrer mechanischen Zellen und die etwaigen Ursachen der Duktilität. (S. A. aus Flora od. Allg. Bot. Zeitung 1899), Jena.
— (1910), Geologischer Führer durch die Danziger Gegend, Danzig.
STAHL (1894), Einige Versuche über Transpiration und Assimilation. (Bot. Ztg.), Leipzig.
— (1880), Über den Einfluß von Richtung und Stärke der Beleuchtung auf einige Bewegungserscheinungen. (Bot. Ztg.).
STAUB (1891), Die Flora der Eiszeit in Ungarn. (Földtani Koslöny), Budapest.
STURMS (1900—1907), Flora von Deutschland. 2. von C. H. KRAUSE bearbeitete Auflage, Stuttgart.
TORGES (1902), Zur Gattung *Calamagrostis*: 4. *C. Neumanniana* n. hybr. (Mitt. des Thüringer Bot. Vereins N. F. XVII).
TISCHLER (1905), Über die Beziehungen der Anthocyanbildung zur Winterhärte der Pflanzen. (Beihefte zum Bot. Centralblatt, Bd. XVIII, Abt. 1, Heft 3).
TORNQUIST (1908), Die Feststellung des Südwestrandes des baltisch-russischen Schildes und die geotektonische Zugehörigkeit der ostpreußischen Scholle. (Schr. d. Phys.-Öknom. Ges. 49), Königsberg.
— (1910), Geologie von Ostpreußen, Berlin.
THURET (1873), Expériences sur des graines de diverses espèces plongées dans de l'eau de la mer. (Archiv. des sciences de la bibliothèque universelle).
WAGNER (1903), Lehrbuch der Geographie. Bd. I, 7. Auflage, Hannover u. Leipzig.
WAHNSCHAFFE (1909), Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. 3. Aufl., Stuttgart.
— (1910), Anzeichen für Veränderungen des Klimas seit der letzten Eiszeit im norddeutschen Flachlande. (Zeitschr. der Deutschen Geol. Ges. 62), Berlin.
WARMING (1897), Halofyt-Studier, Kobenhavn.
— (1899), Planters og Plantesamfunds kampe om Pladsen; Foredrag. (15. skandinaviska Naturforskaremötets Förhandlingar), Stockholm.
— (1902), Ekskursionen til Fano og Blaavand. Kobenhavn.
— (1902), Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. 2. Aufl. der deutsch. Ausgabe, bearbeitet von P. GRAEBNER, Berlin.
— (1904), Vandernes, Sandernes og Marskens Naturhistorie. Kobenhavn.
— (1904), Om Planterigets Livsformer. Kobenhavn.
— (1906), Dansk Plantevaekst. 1. Strandvegetation. Kobenhavn.
— (1909), Dansk Plantevaekst. 2. Klitterne. Kobenhavn.

WARNSTORF (1903), Leber- und Laubmoose (Kryptogamenflora der Mark Brandenburg), Leipzig.
WEIGEL (1769), Flora Pomerano-Rugica, Berolini.
WEBER (1893), Über die diluviale Flora von Fahrenkrug in Holstein. (ENGLERS bot. Jahrb. XX, Beiblatt 43), Leipzig.
— (1896), I. Über die fossile Flora von Honerdingen und das nordwestdeutsche Diluvium. II. Zur Kritik interglacialer Pflanzenablagerungen. (Abh. des Naturw. Vereins Bremen XIII.), Bremen.
— u. BECK, (1897), Über ein Torflager im ältern Diluvium des sächsischen Erzgebirges. (Zeitschr. der deutsch. geol. Ges.), Berlin.
— (1902), Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstumal im Memeldelta, Berlin.
— (1902), Über die Zusammensetzung des natürlichen Graslandes in Westholstein, Dithmarschen und Eiderstedt. (Schr. des Naturw. Vereins für Schleswig-Holstein IX).
— (1905), Über Litorina- und Prälitorinabildungen der Kieler Föhrde. (ENGLERS Bot. Jahrbücher XXXV), Leipzig.
— (1906), Geschichte der Pflanzenwelt des norddeutschen Tieflandes seit der Tertiärzeit. (Resultats scientifiques du Congrès international de Botanique, Vienne 1905), Jena.
— (1907), Über die Entstehung und den Aufbau unserer Moore. (ENGLERS Bot. Jahrb.)
— (1908), Moostorfschichten im Steilufer der Kurischen Nehrung zw. Sarkau und Kranz. (ENGLERS Bot. Jahrb. XL), Leipzig.
— (1910), Was lehrt der Aufbau der Moore Norddeutschlands über den Wechsel des Klimas in postglazialer Zeit? (Zeitschr. der Deutsch. Geol. Ges. 62), Berlin.
WELLMANN (1863), Über die Orchideen der Insel Rügen. (Verh. d. Bot. Vereins Brandenburg V), Berlin. (Zusatz v. ASCHERSOHN ibid.)
— (1864), *Bulliarda aquatica* (L) DC. in Pommern (ibid. VI), Berlin.
WETTSTEIN (1895), Die Arten der Gattung *Euphrasia*. (Untersuchungen über die Pflanzen der österr.-ungar. Monarchie), Wien.
WINCKELMANN (1899), Ein Ausflug nach Bornholm. (S.-A. aus LEIMBACHS Deutsch. Bot. Monatsschr.)
— (1905), Forstbotanisches Merkbuch: Pommern, Berlin.
WOLFF (1871—1880), Aschen-Analysen I u. II, Berlin.
WÜNSCHE u. ABROMEIT (1909), Die Pflanzen Deutschlands. 9. Aufl., Leipzig.

Berichtigung.

Seite 27 Zeile 18 von oben lies 1893 statt 1889;
„ 43 „ 10 „ „ „ *Triticum* statt *Triticium*;
„ 44 „ 7 „ „ „ *Corispermum* statt *Corispemum*;
„ 82 streiche vor *Calamagrostis baltica* den Stern (*);
„ 96 Zeile 10 von oben lies *Pseudomonas* statt *Pseudominas*;
„ 100 „ 24 „ „ „ Anthocyanbildung statt Anthoxyanbildung;
„ 148 „ 9 „ unten „ ihm statt ihn;
„ 187 „ 3 „ oben „ 1875 statt 1892.

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die untere Paginierung.)

Inhalt.

Geologische Beobachtungen aus der Umgegend von Preußisch Friedland und ein Verzeichnis der dort gefundenen Geschiebe.

Von **Rudolf Hundt** in Gera.

Mit 3 Figuren im Text.

Preußisch Friedland liegt im südlichen Teile des Kreises Schlochau, wenig westlich von der einzigen größeren Stadt Konitz, nördlich der Eisenbahn von Berlin nach Königsberg, eine halbe Stunde von der Bahnstation Linde in einer Ebene, die nur durch das wenig breite Tal der Dobrinka, an der das Städtchen liegt, unterbrochen wird. Die Dobrinka führt auf ihrem erst nordsüdlichen Laufe ihre Wasser durch den Suckausee, dann weiter, nachdem sie rechtwinklig in eine ostwestliche Richtung umbog, durch den Stadtsee bei Preußisch Friedland, den Niedersee, und zuletzt durch den Glawensee, um bei Landeck in den alten Gletscherabfluß der Küddow zu münden.

Geologische Literatur findet sich, außer ein paar Notizen in dem XVII. und XX. Verwaltungsbericht des Provinzialmuseums in Danzig, über dieses Gebiet nicht. Die Veröffentlichung Keilhacks[1]) reicht nur bis zu dem wenig von Preußisch Friedland nördlich liegenden Baldenburg. Er hat später in seiner an Stelle des 1898 versprochenen Atlasses erschienenen „Geologisch-morphologischen Übersichtskarte der Provinz Pommern“ das Gebiet um Preußisch Friedland als Grundmoränenebene und den Unterlauf der Dobrinka wie das Gelände am oberen Küddowlauf als das Gebiet der Sandrbildung aufgefaßt.

Wandern wir im Tale des kleinen Flüßchens, das auf Mossiner Moorwiesen entspringt, durch den nahen Marienfelder Wald, so liefern uns vorzugsweise seine rechten Ufer zur Beobachtung gute Aufschlüsse. Aus dem Marienfelder Walde stammt der lange vergebens in dieser Gegend gesuchte Rappakiwi, der sich noch einmal in Bergmanns Kiesgrube bei Preußisch Friedland, die weiter unten noch erwähnt werden soll, fand. Das landschaftlich schöne Tal erweitert sich beim Verlassen des Waldes zu einem breiten Kessel, den jetzt der ehemals viel größere Suckausee zum Teil ausfüllt. Die Kieskaulen am rechten Suckauufer lassen Wechsellagen von Sand und Kies in je 20 bis 30 cm Mächtig-

[1]) 1889. Jahrb. d. K. geol. Landesanstalt: Der baltische Höhenrücken in Hinterpommern und Westpreußen.

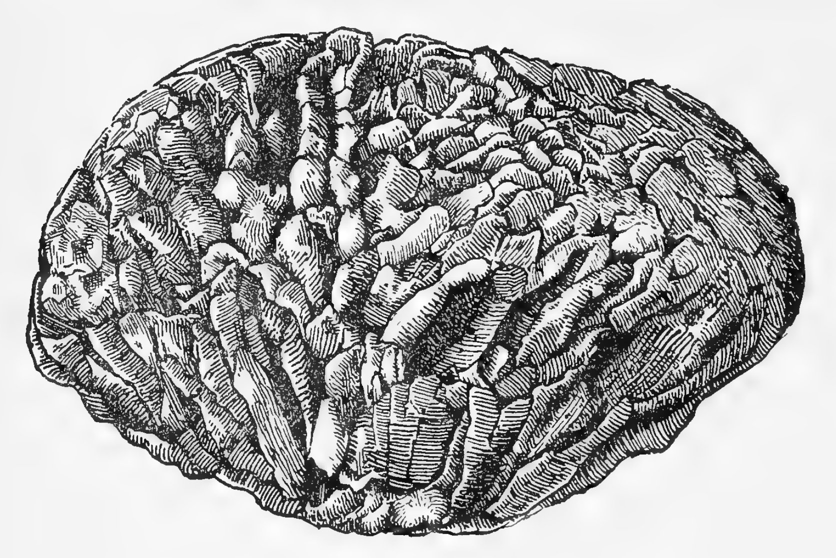
keit erkennen. Selten sind bis zu 20 cm große Geschiebe zwischen den Schichten eingelagert. Die hieraus entstammenden Geschiebe werden unter dem Fundort „Suckausee" angeführt werden. An einer Stelle lagern sich in einer Mächtigkeit von 30 bis 45 cm über diese Kieslager Tone von der Art des später noch zu erwähnenden Grunauer Decktons. Dieses Vorkommen hängt mit dem auf dem linken, gegenüberliegenden Ufer, wo er in einer Ziegelei ausgebeutet wird, zusammen. So zeigt ein dort entnommenes Profil: geschichtete Sande, Kiese, darüber Deckton. Die Abhänge nach dem Ufer hin sind von schattigem Walde bestanden und zeigen unfruchtbaren Boden, während die Felder auf der Höhe von gutem Mittelboden gebildet sind. Nachdem die Dobrinka den rechtwinkligen Bogen nach Westen gebildet hat, wird sie rechts von den sogenannten „Seebergen" bei Preußisch Friedland begleitet. Die linken Abhänge sind von Nadelholz bestanden und bieten im Gegensatz zu den „Seebergen" schlechte Aufschlüsse dar, auch deshalb, weil der See unmittelbar herantritt, in den jetzt die Dobrinka neu eingetreten ist. Mit dem Stadtsee, so heißt der neue See, in keinerlei Verbindung, aber in allernächster Nähe gelegen, berührt man den Kesselsee, ein Strudelloch. Die Seeberge bestehen aus demselben Sand wie am Suckau, nur an wenigen Stellen wird der Sand, der nur an der Friedländer Gasanstalt deutlich geschichtet ist, Sandlehm. Die am Suckau beobachteten Kiesschichten sind nur ganz spurenhaft an einer Stelle wahrzunehmen. Dem Sande und Sandlehm sind einzelne bis kopfgroße Geschiebe eingelagert. Alle später von dieser Stelle angeführten Geschiebe werden den Fundort „Seeberge" tragen. In einem ungefähr in der Mitte der Seeberge liegenden Aufschluß bildet rotbrauner, eisenschüssiger Sand die Sohle, erst darüber liegt der Sand mit gewöhnlicher Farbe. Immer nur das rechte Ufer der Dobrinka liefert studierbare Aufschlüsse, auch auf dem nun eingeschlagenen Wege von Preußisch Friedland nach dem Niedersee. Und hier nicht weit von diesem See treten dieselben regelmäßigen Kiesschichten wie am Suckau wieder neu auf. Dieser Fundort trägt den Namen „rechts der Dobrinka nach dem Niedersee". Auf der Höhe des Abhanges, links von der Straße nach dem „Gnewen", liegt Bergmanns Kiesgrube, in der man die Kiesschichten deutlich beobachtet, doch fehlen wie am Niedersee die Decktone.

Diese schichtenförmigen Absätze sind wahrscheinlich fluviatile Ablagerungen eines im Norden auf dem Rückzuge längere Zeit verweilenden Gletschers, dessen Spuren in den Endmoränen bei dem drei Meilen nordwestlich von Preußisch Friedland liegenden Krummensee erhalten sind[1]). Mehrere Hügel dehnen sich in halbmondförmigen Bögen über das Gelände. Sie setzen sich jenseits der Küddow fort, und der alte Gletscherabfluß entquoll vielleicht hier einem riesigen Gletschertor. Unregelmäßig abgelagerter Schutt von Sand, Geschiebelehm mit sehr vielen Blöcken, großen und kleinen, baut diese die

[1]) Ausführlicher in „Bunte Bilder aus Westpreußen" vom 16. März 1911, Beilage zur Westpreußischen Schulzeitung.

Umgebung beherrschenden Hügel auf. Sie sind unbewachsen mit steil südwärts abfallenden Hängen, während die Hügel nach Norden allmählich abflachen. Die hydrographischen Angaben der Generalstabskarte lassen auf eine ähnliche weitere Verbreitung schließen. Vor dem Steilhang liegen Sande, die durch Wasser ausgeschwemmt sind und erst in einiger Entfernung von den Hügeln Nadelholz tragen.

Auch ist dem Vorkommen von Decktonen bei Grunau, 9 km östlich von Preußisch Friedland, Beachtung zu schenken, der sehr viel Bernstein auf xter Lagerstätte und weniger Beyrichiengeschiebe führt. Eine Kachelfabrik beutet ihn dort aus. Bernstein wird auch in der näheren Umgebung von Preußisch Friedland gefunden, einmal fand ein Seminarist ein überfaustgroßes Stück in den Seebergen.



Hoppe del.

Abb. 1. *Cyathophyllum (Fascicularia) dragmoides* Dyb. Sammlung d. geol. Landesanstalt in Berlin. — Fundort: Kramske bei Schneidemühl (natürl. Gr.).

Weitere Fundorte für Geschiebe sind die Endmoränenkiesgruben von Jastrow, von denen mehreres in den Verwaltungsberichten erwähnt ist, Vandsburg südlich von Preußisch Friedland, Landeck an der Küddow, wo die Dobrinka mündet. Dazu kommen noch Einzelfunde von Kramske bei Schneidemühl, Forsthaus Jatty bei Konitz, dann Geschiebe, die Herr Lehrer KOHLHOFF aus der Gegend von Sydow in Hinterpommern der Seminarsammlung schenkte.

Die angeführten Geschiebe befinden sich sämtlich in der Seminarsammlung zu Preußisch Friedland und wurden zum allergrößten Teile während des Sommers 1910 von mir gesammelt. Einzelne Stücke daraus wurden auf Wunsch der Geologischen Landesanstalt in Berlin ihr zur Vervollständigung ihrer Geschiebesammlung überlassen. Die betreffenden Stücke werden unten durch ein Kreuz gekennzeichnet werden.

Die sehr selten gefundenen Graptolithen aus den „Seebergen“, „rechts von der Dobrinka nach dem Niedersee“, werden bei späterer Gelegenheit beschrieben werden.

Es fanden sich um Friedland herum vorzugsweise silurische Geschiebe, nur „rechts von der Dobrinka nach dem Niedersee“ und Landeck lieferten *Rhizopoterion* sp. aus der Kreide, und nur Landeck: *Spirifer disjunctus* Sow. aus dem Devon.

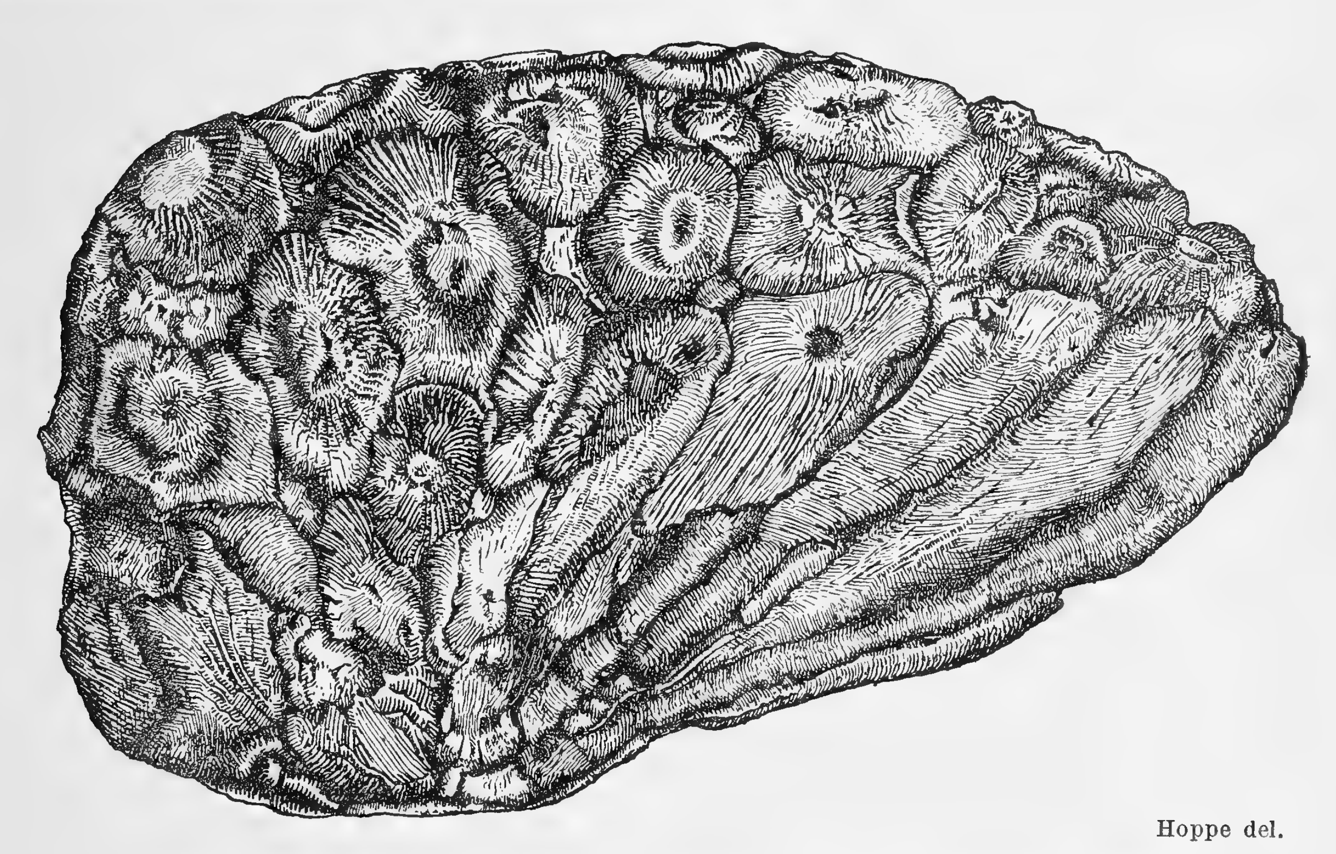
Den Untergrund des Quartärs bildet nach einer Bohrung[1]) im Seminar die Braunkohlenformation, die auch beim Grundgraben des neuen Schützen-

[1]) WAHNSCHAFFE: Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes, Berlin 1904.

hauses durch von Herrn Seminarlehrer KRÜGER in Preußisch Friedland gesammelte tertiäre Koniferenhölzer festgestellt wurde.

Die beiden sonst noch anzuführenden früheren Funde, die sich in den oben erwähnten Verwaltungsberichten bemerkt finden, sind ein *Ananchytes ovata* LESKE[1]) aus Senon und ein linker Unterkiefer von *Castor fiber* L.[1]) aus dem 0,5 m mächtigen alluvialen Wiesenkalk der Dobrinka bei der Rosenfelder Mühle unterhalb des Niedersees.

Im folgenden führe ich die Reihe der gefundenen Geschiebe auf. Für die Bestimmung des weitaus größten Teiles danke ich Herrn Prof. Dr. JOH. BÖHM, sowie der Geologischen Landesanstalt zu Berlin.



Hoppe del.

Abb. 2. *Acervularia ananas* M. Edw. et H. Sammlung d. geol. Landesanstalt in Berlin. — Fundort: Forsthaus Jatty bei Konitz (natürl. Gr.).

Protozoa:

Cyclocrinus Spaskii EICHW. Backsteinkalk, Silur. Sydow.
Coelosphaeridium cyclocrinophilum FR. RÖMER. Backsteinkalk, Silur. Krummensee.

Coelenterata:

Astylospongia praemorsa GOLDF. Silur. Pr. Friedland.
Aulocopium aurantium? OSW. Untersilur. Krummensee.
†*Stromatopora* sp. Silur. Pr. Friedland.
S. striatella D'ORB. Obersilur. Suckau, Seeberge, Weg nach dem Niedersee.
Syringopora bifurcata LONSDALE. Obersilur. Krummensee.
Calamopora gotlandica GOLDF. Obersilur. Suckau, Seeberge, Weg nach dem Niedersee.

---

1) Im Provinzialmuseum zu Danzig.

Heliolithes interstincta LINNÉ. Mittleres Obersilur. Seeberge, Poststraße von Pr. Friedland, Vandsburg, Jastrow.
Alveolites repens E. et H. Obersilur. Pr. Friedland.
Crotalocrinus rugosus MILL. sp. Obersilur. Seeberge, Krummensee.
Favosites Forbesi E. et H. Silur. Seeberge.
Aulopora serpens auf *Favosites*. Silur. Suckau.
Zaphrentis conulus LEBSTR. Silur. Suckau.
† *Cyathophyllum (Fascicularia) dragmoides* DYB. Silur. Kramske bei Schneidemühl. (Abb. 1.)
Coelophyllum eurycalyse WEISSEN. Suckau.
† *Lindströmia Dalmanni*. Silur. Suckau, sehr selten.
Palaeocyclus porpita L. S. Silur. Suckau.
Syringophyllum organum E. et H. Untersilur. Vandsburg.
Halysites catenularia LINNÉ. Obersilur. Christfelde bei Pr. Friedland.
Cyathophyllum truncatum G. et H. Silur. Krummensee.
Heliolites dubius SCHMIDT. Silur. Seeberge.
† *Acervularia ananas* E. et H. Silur. Jatty bei Konitz. (Abb. 2.)
† *Diplotrypa petropolitana* PANDER. Silur. Krummensee.
† *Streptelasma europaeum* RÖM. Silur. Kramske. (Abb. 3.)
Microbacia coronula E. et H. Senon. Vandsburg.
Ventriculites sp. ? *borussicus* UNGERN-STERNB. Senon. Krummensee, Vandsburg.

Crinoidae:

Entrochus astuiscus RÖM. Obersilur. Vandsburg.
E. sp. Obersilur. Seeberge, Suckau, BERGMANNS Kiesgrube.

Polyzoa:

Fenestella sp. Silur. Landeck.
Ptilodictya lanceolata GOLDF. sp. Obersilur. Seeberge, Jastrow.

Brachiopoda:

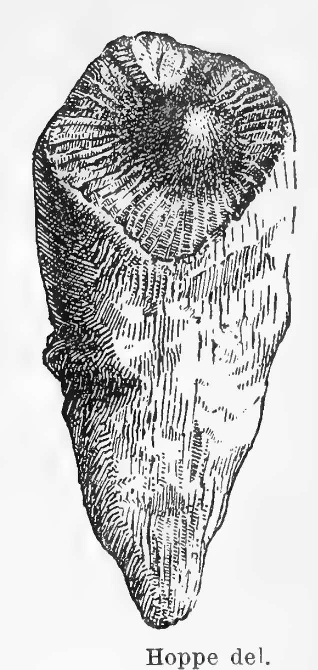
Chonetes striatella DALM. Obersilur. Seeberge, Suckau, BERGMANNS Kiesgrube, Krummensee, Weg nach dem Niedersee.
Chonetes latus v. BUCH. Silur. BERGMANNS Kiesgrube.
Pholidops antiqua v. SCHLOTH. Obersilur. Seeberge, Suckau.
Atrypa reticularis LINNÉ sp. Obersilur. Seeberge, Suckau.
Rhynchonella nucula SOW. Obersilur. Seeberge, Grunau, Vandsburg, Rosenfelde, Suckau.
Strophomena rhomboidalis DAVIDS. Obersilur. Weg nach dem Niedersee.
Spirifer elevatus DALM. Obersilur. Seeberge, Suckau.
Platystrophia lynx EICHW. Backsteinkalk, Silur. Sydow.
Platystrophia cfr. *biforata* SCHLOTH. Silur. Pr. Friedland.
Spirifer disjunctus SOW. Devon. Landeck.
Strophomena Lindströmi GAGEL. Silur. Jastrow.
Orthis calligramma DALM. Silur. Weg nach Heinrichswalde.

Lamellibranchiata:

Pterinaea modiolopsis RÖM. Obersilur. Suckau.
Pterinaea retroflexa HIS. Suckau, Seeberge.
†*Prolucina prisca* HIS. Obersilur. Suckau.
Modiolopsis ? erratica RÖM. Seeberge.
Lucina / *Astarte* } Dogger. Rosenfelder Mühle.
Protocardium sp. Dogger. Jastrow.
Spondylus Dutemplei D'ORB. Kreide. Konitz.

Gastropoden:

Bellerophon cfr. *substriatus* KRAUSE. Obersilur. Seeberge.
?*Loxonema* sp. Obersilur. Seeberge.
Euomphalus antiquus. Silur. Jastrow.
E. sp. Silur. Seeberge.
Pleurotomaria sp. Silur. Seeberge.



Hoppe del.

Abb. 3. *Streptelasma europaeum* Römer. Sammlung d. geol. Landesanstalt in Berlin. — Fundort: Kramske bei Schneidemühl. (1/2 natürl. Gr.).

Pteropoda:

Hyolithes acutus EICHW.
Tentaculites ornatus SOW. Silur. Seeberge, Suckau, Weg nach dem Niedersee.
Tentaculites sp. Backsteinkalk. Seeberge.
Cornulites serpularius SCHLOTH. Silur. Landeck.
Theca sp. Silur. Weg nach dem Niedersee.

Cephalopoda:

Orthoceras Damesii KRAUSE. Beyrichienkalk. Landeck.
O. Berendti. Silur. Suckau.
Endoceras vaginatum SCHLOTH. Siehe: Silur. Weg nach Heinrichswalde.
E. duplex WAHL. Untersilur. Krummensee.
Achinoceras doceus BARR. Obersilur. Seeberge.
Belemnitella mucronata SCHLOTH. Senon. Suckau.

Ostracoda:

Leperditia phaseolus HIS. Silur. Grunau.
Leperditia baltica FR. SCHMIDT. Mittleres Silur. Suckau.
Beyrichia tuberculata BOLL. Obersilur. An allen Fundorten.

Trilobitae:

†*Encrinurus punctatus* EMM. Obersilur. Weg nach dem Niedersee.
Calymene sp. Silur. Seeberge.
Phacops sp. *Pygidium.* Silur. Seeberge.
Asaphus sp. Silur. Seeberge.
Dalmania caudata EMM. Mittleres Obersilur. Suckau.

Pisces:

Onchus tenuistriatus AG. Beyrichienkalk. Seeberge.
O. sp. Obersilur. Landeck.
Flossenstacheln unbestimmt. Seeberge.

Das engumgrenzte Gebiet lieferte eine Menge neuer Beobachtungen, weil es vom systematischen Sammeln verschont wurde. Vorliegende Notizen erheben auch nur den Anspruch, eine vorläufige Übersicht über das geologisch noch unbekannte Stück Westpreußens zu geben.

Für die guten Zeichnungen danke ich Herrn OTTO HOPPE in Preußisch Friedland vielmals.

Preußisch Friedland, März 1911.

Der Zarnowitzer See und sein Moränenkranz.

Von P. Sonntag.

Mit 8 Figuren im Text.

Einleitung.

Der nördlichste große See Westpreußens und zugleich ganz Norddeutschlands, ausgezeichnet durch seine hervorragende landschaftliche Schönheit, ist der ganz nahe an die pommersche Küste herantretende Zarnowitzer See. Daß er trotz seiner Nachbarschaft zur Ostsee nicht als Strandsee anzusehen ist, wird auf den ersten Blick klar. Seine von steilen Buchenwaldabhängen eingerahmten Ufer, seine tief in das Land eindringende, langgestreckte Form und seine bedeutende Tiefe lassen den glazialen Ursprung sofort erraten.



Fig. 1. Blick von den Reckendorfer Höhen gegen Zarnowitz (2,5 km Breite). Aus Sonntag, P.: Geolog. Führer durch die Danziger Gegend.

In mehr als einer Beziehung steht er unter den westpreußischen Seen einzigartig da. Was zunächst einigermaßen auffallen könnte, ist, daß er abseits liegt von der großen Schar glazialer Seen, die sich in der sogenannten Seenplatte des pommerellischen Hochlandes vereinigen. Weit nach Norden herausgerückt (bis in dieselbe Breite wie die Flensburger Föhrde an der westlichen Ostsee, nämlich bis 54° 45′), liegt er in jener der Küste nahen Landschaft, die Keilhack als Zone (2) der Geschiebemergelebene bezeichnet hat, hinter welcher landeinwärts erst die seenreiche Moränenlandschaft folgt. Diese Geschiebemergelebene ist im allgemeinen arm an größeren Seen, nur Pfuhle (Sölle) sind in einiger Zahl vorhanden. (Fig. 1.)

Der Zarnowitzer See hat nach Seligo[1]) einen Flächeninhalt von 1470 ha. Er erstreckt sich von NNW nach SSO und erreicht eine Länge von 7,6 km,

[1]) Herr Dr. Seligo hatte die große Freundlichkeit, mir seine Notizen über die Tiefenverhältnisse des Sees und die Isobathen-Karte zur Verfügung zu stellen, wofür ich auch an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche.

während seine Breite zwischen 1,3 km am Südende und 2,5 km am Nordende wechselt. Seine größte Tiefe ist 16,5 m. Er liegt in einer sehr gleichmäßig breiten und geradläufigen Talfurche, die sich über das Südende des Wasserspiegels noch in gleicher Richtung nach SSO um 5 km fortsetzt und hier mit mächtigen Moorbildungen ausgefüllt ist. Zwischen dem Südufer und dem Moor, welches einst den Boden des um 5 km weiter südwärts reichenden Sees bildete, hat die starke Brandung einen trennenden, breiten Strandwall aus grobem Sand aufgeworfen und der Wind einige dünenartige Kuppen zusammengeweht. Bei NW-Wind, der die eine Meile lange Fläche mächtig aufwühlt, herrscht hier zwischen Rauschendorf und Kartoschin eine sehr kräftige Wellenbildung.



Fig. 2. Schlucht nördlich des Schloßberges. (Nach einer Aufnahme des Herrn Oberl. Peemöller.)

Daß am Schlusse der Eiszeit der Wasserstand des Sees um zirka 20 m höher war als heute, beweisen die ausgedehnten Terrassen ringsum, die besonders am Westufer sich zwischen See und Abfall der Höhe einschieben. Sie werden als wenig fruchtbares Ackerland, z. B. bei Nadolle, benutzt. Damals reichte der See südwärts zirka 5 km weiter bis Tillau.

Der Piasnitz-Bach, auf dem südöstlichen Diluvialplateau entspringend, durchzieht das Moor, mündet in den See und verläßt ihn wieder an seinem Nordende, durch das dort sich ausbreitende Wierschutziner Moor zur See eilend.

Die Fläche des Seespiegels liegt heute nur 1,5 m über dem mittleren Stand der Ostsee; sie stößt auch nördlich an eine ausgedehnte Moorlandschaft und ist durch diese von der Ostsee getrennt, die an ihrem Strande einen hohen Dünenwall gebildet hat. Keine trennende diluviale Ablagerung ist hier vorhanden. Am Südende findet hinter dem Moor die Talfurche einen Abschluß

an dem schöngeschwungenen wallartigen, über 50 m hohen Grandrücken, hinter dem südlich, im tief eingeschnittenen Tal der Piasnitz, die Warschkauer Mühle liegt. Zwischen Tillau und diesem südlichen Grenzwall des breiten Tales lagert sich stufenförmig kurz vor dem Ende desselben eine bis zu 30 m ansteigende diluviale Hochfläche, in welche die Piasnitz sich am Westrande eingegraben hat.

Von hervorragender Anmut sind die Gehänge, welche die Flanken des langgestreckten Wasserbeckens einfassen und in ihrer südöstlichen Verlängerung noch 5 km weit die Moorniederung, in welche der See sich hier fortsetzt, be-



Aut. phot.

Fig. 3. Blick vom Schloßberg nach NW. (Vorspringender Schuttkegel vor einer größeren Schlucht.)

gleiten. Wer von der Station Fredrichsrode kommt und die weite, gut angebaute Diluvialmergelebene vor sich ausgebreitet sieht, ahnt noch nicht die Überraschung, die ihm bevorsteht, wenn er den ostwärts sich dehnenden Waldrand betritt. Unter den ersten Buchen senkt sich sofort ein Hohlweg in das Waldesdunkel unvermutet hinunter und weitet sich bald zu einer lieblichen Talschlucht, die von rechts ein Zweigtal empfängt. Von allen Seiten vereinigen sich mit ihnen im weiteren Absteigen neue Seitentäler, bis man nach einer Wanderung von 2 km aus den Bäumen heraustritt und den imposanten Wasserspiegel vor sich hat. Auf den Sandterrassen zur Linken breiten sich die Häuschen des freundlichen Dorfes Nadolle aus. Ähnliche tief in die Gehänge eingegrabene Erosionsschluchten umrahmen mit ihrem Gewirr die Langseiten des Sees auf beiden Ufern bis 2,5 km weit hinaufgreifend, meist mit schönem Buchenwald bestanden (vergl. Fig. 2). Jenseits von Nadolle am

anderen Ufer tritt der „Schloßberg“ ohne die sonst überall vorhandene Terrassenvorebene unmittelbar an den Seespiegel heran. Steil von 95 m Höhe abfallend, gewährt der schöne Burgwall, der den Gipfel krönt, von einem zum See vorspringenden, schmalrückigen Ausläufer eine ganz hervorragende Aussicht. Der See fällt hier von seinem einsamen, steinbesäten Strande ganz schnell zu 15 m Tiefe ab. Das Ufer ist daher als Badestrand gefährlich. Im Jahre 1909 gerieten zwei Pferde mit dem Wagen eines Gutsbesitzers der Umgegend, der zum Baden hierher gefahren, in das tiefe Wasser und ertranken.

Von typischer Regelmäßigkeit ist das Auftreten von Schuttkegeln vor der Mündung jeder größeren Schlucht in die Vorterrasse und schließlich in den See. (Fig. 3.) Überall an diesen Stellen springt die Terrasse mit gerundetem Vorsprunge in den See hinein, wodurch die kleinen Buchten des Ufers erzeugt werden. In die Terrassen hat der See in alluvialer Zeit einen niedrigen Steilrand eingenagt.

Die Ufer.

Nur wenige Aufschlüsse am Fuße der Gehänge und an der Grenze der alten Seeterrasse sind vorhanden. So ist nördlich von Nadolie am Waldrande eine Lehmgrube mit blaugrauen Tonmergelschichten aufgeschlossen, den ich als unteren Diluvialmergel ansprechen möchte. Bei Rauschendorf ist eine kleine Ziegelei am Eingange der Schlucht im Betriebe, die ein mit Sandschichten versehenes Tonlager hat, während die höher gelegene Ziegelei bei Reckendorf nicht mehr im Gange ist. Sie hat anscheinend ebenfalls eine Bank unteren Diluvialmergel verarbeitet und ist durch eine Schlucht von dem mit großen Geschieben erfüllten Sandberge von Reckendorf, einer Endmoränenbildung, getrennt. Am anderen Ufer findet sich nur noch bei Lübkau am Eingange der Schlucht eine Lehmmergelgrube, die in 20 m Höhe liegend mächtige Schichten zeigt; darunter als Liegendes Sand. An den Gehängen des Westufers wechselt Sand und Geschiebemergel. Jenseits am Schloßberge ist das ganze Seeufer mit Steingeröll und Blöcken so übersät, daß das Landen mit dem Kahn in dem Gewirr der Steinblöcke sehr schwierig ist. Diese dichte Steinbestreuung des Ufers hält nördlich bis Lübkau an. Die z. T. noch nicht in Kultur genommenen Terrassen nach Lübkau zu bestehen aus Kies und Grand und einzelnen großen Geschieben, von Ginster und Wacholder umwuchert. Steinbesäte Heideflächen mit großen Findlingen, Ackerflächen, mit faust- bis kopfgroßen Geschieben bestreut, und Kiefernschonungen wechseln hier ab. Die Gehänge des Schloßberges selbst und seiner ganzen Umgebung bestehen aus lehmigem Kies mit großen und kleinen Blöcken, die an den Wegeinschnitten sichtbar werden, z. T. sind sie auch, wie bei Kartoschin, mehr sandig. An dem Ostabhange des bei Kartoschin vorspringenden, durch Erosion geformten Hügels lag 1909 ein frisch gesprengter Block, der nach der Lochausgrabung 15 m Umfang gehabt hat. Der Besitzer erzählte, daß er 30 Mark Sprenggeld für ihn gezahlt habe. Der Kartoschiner Grandberg

mit seinem ungeschichteten, mehr oder weniger lehmigen Grand ist voll von kleinen und größeren Geschieben; er wird zur Sandsteinfabrikation gelegentlich benutzt. Die zum Moor abfallenden Gehänge zwischen Kartoschin und Tillau bis oben auf der Höhe von Lubezin sind ebenfalls meist Kies mit lehmiger Beimischung, teilweise, wie besonders in der Südecke am Talabschluß, mit großen Geschieben vollgepfropft.

Dasselbe Bild zeigen auch die Abhänge westlich des Torfbruchs zwischen Oppalin und Prinkowo. Auf die enormen Steinmassen der Gehänge am letzteren Orte, der allerdings schon in einer von SW in die große Talwanne einmündenden Schlucht liegt, soll hier nur vorläufig hingewiesen werden. Es wird noch weiter unten darauf zurückzukommen sein.

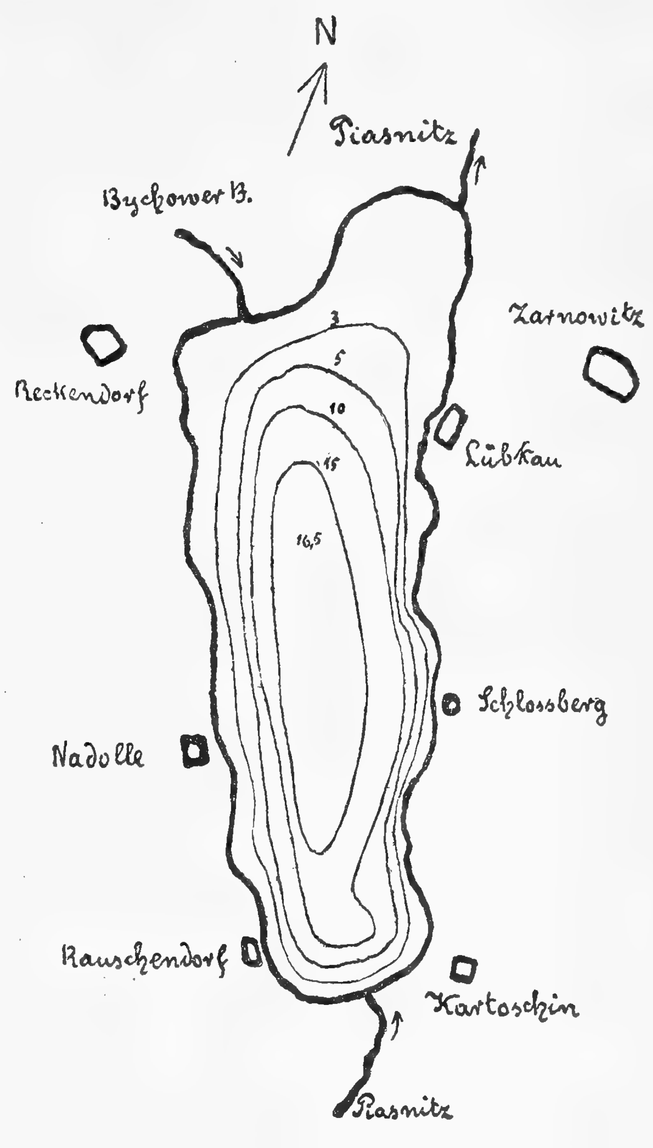


Fig. 4. Isobathen-Karte.

Tiefenverhältnisse.

Über die Tiefenverhältnisse des Sees liegen Messungen von SELIGO (vgl. Anm. S. 153) und LEHMANN[1]) vor. Auf Grund einer von SELIGO gezeichneten Isobathen-Karte, welche von mir mit geringfügigen Änderungen nach den Angaben LEHMANNs versehen wurde, ist die beigegebene Karte entstanden. (Fig. 4.)

Die größte Tiefe beträgt 16,5 m, sie liegt in der Mitte der Seefläche auf einer Linie Nadolle—Lübkau; jedoch ist, wie hier gleich bemerkt werden muß, das Bodenrelief von einer außerordentlich regelmäßigen Wannenform mit einem fast ebenen Boden, der von der 15 m Isobathe umschlossen wird und ca. 3,5 km Länge bei nicht ganz 1 km Breite aufweist. Die gleichmäßige Tiefe geht schon aus den Messungen LEHMANNs auf das deutlichste hervor. Auf der Fahrt von Nadolle nach dem am Südostende gelegenen Kartoschin wurden schon 500 m vom Strande, nach einer sich allmählich auf 5 m senkenden Tiefe, 15 m gefunden, in dem Schnittpunkt Nadolle—Kartoschin, Schloßberg—Rauschendorf 13 m, bis dicht nach Rauschendorf heran noch 12 und 11 m. Besonders nahe an das Ufer heran tritt die 10 m Isobathe beim

[1]) F. W. PAUL LEHMANN, Das Küstengebiet Hinterpommerns. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde, Berlin. 19. Bd. 1884. p. 387/89.

Schloßberg, wo 13 und 14 m in geringer Entfernung vom Strande konstatiert wurden, und auf der ganzen Fahrt vom Schloßberg herüber nach der im NW des Sees gelegenen Mündung des Bychower Baches war anfangs 15 m, dann durchgehend 15,3 m Tiefe vorhanden, erst bei Annäherung an die Linie Recken-



Fig. 5. Profil durch das Seebecken. Höhe : Länge = 25 : 1 (Länge 1 : 25 000, Höhe 1 : 1000).

dorf—Lübkau stieg dann plötzlich der Boden von 13,5 auf 5,5 m. Die nach Norden zum Abfluß der Piasnitz auslaufende Bucht ist flach und besitzt meist moorigen Grund.

Beistehender Schnitt Schloßberg—Nadolle veranschaulicht die Querschnittsform des Sees sehr deutlich. (Fig. 5.)

Überhöhung der Ränder.

Es ist jedoch notwendig, nicht bloß die Querschnittsform des heutigen Seebeckens zu betrachten, sondern sein ehemals um 20 m höheres diluviales Bett und schließlich vor allem auch die Gestaltung der ganzen Talfurche, in die er eingesenkt ist.

Steigt man, vom Ufer des Sees kommend, durch die Talschluchten zur Höhe, z. B. von Nadolle nach Fredrichsrode, so hört, sobald man oben die Hochebene erreicht hat, das Ansteigen des Terrains augenblicklich gänzlich auf. Ja, man bemerkt sofort, daß der Rand der Geschiebemergelebene mit seinen Wellen und flachen Kuppen die ganze Umgebung durch seine Höhe be-

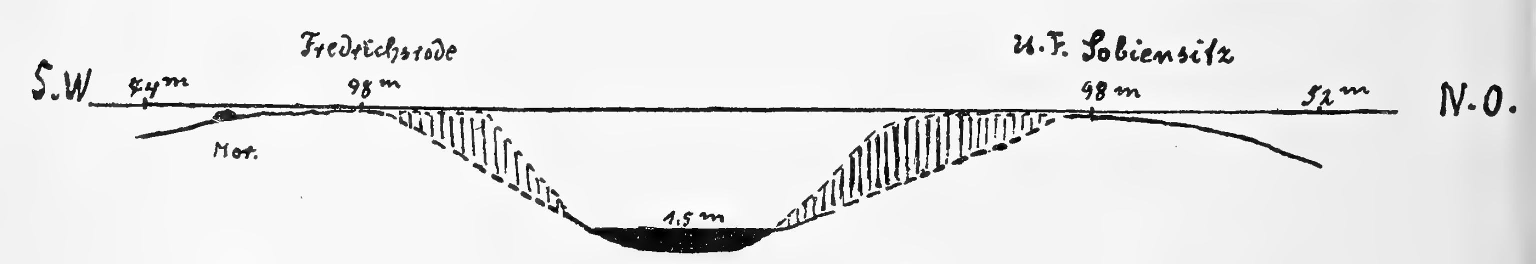


Fig. 6. Profil durch das Seetal, |||| Erosionsabhang. Länge 1 : 100 000, Höhe 1 : 10 000.

herrscht und mit weiterer Entfernung vom Seetal ein sanftes Abfallen stattfindet. Eine weite Fernsicht nach der Landseite rollt sich bis zu den fernen Höhen auf. So ist es sowohl westlich als auch östlich des Seetales, und bemerkenswert ist auch die gleiche Höhenlage der höchsten Erhebungen auf beiden Ufern. Bei Fredrichsrode an der Westseite gibt das Meßtischblatt am Dreieckspunkt 97,7 m an, während in der Senkrechten zur Seeachse jenseits bei U.- F. Sobiensitz ein Dreieckspunkt mit 97,6 und in der Nähe eine Anhöhe von 100 m liegt. Weiter südlich steigt bei Kolkau an der Westseite das

Terrain bis 118,7 m, jenseits des Tales bei Karlekau bis 107,6 m, noch südlicher an den Flanken des Talabschlusses bei Lissow westlich 123 m, bei Lubezin östlich 120 m. Nördlich bei Reckendorf zeigt die Karte 49,1 m, bei Lübkau an der Ostseite 60 m. Von hier ab fällt an der Westseite das Terrain schneller in nördlicher Richtung zum Moor ab, während ostwärts bei Zarnowitz eine langsamere Verflachung eintritt.

Die Randerhebung sinkt also auf beiden Ufern in der Richtung nach Norden, andererseits verhalten sich die Ränder der Talfurche wie Horste, zwischen denen eine Scholle abgesunken ist; jedoch ist dieser Vergleich nur ein ganz äußerlicher, ohne daß hiermit etwas über die Entstehungsgeschichte ausgesagt werden soll[1]). Ich bin vielmehr der Meinung, daß das nur eine zufällige Ähnlichkeit ist, wie später näher begründet werden soll. Fig. 6 zeigt ein Profil, das diese Verhältnisse veranschaulicht und gleichzeitig die Änderung der Talform durch die sehr auffallende Erosion der Gehänge darstellt. Einzelne stehengebliebene Pfeiler zwischen den Erosionsschluchten treten noch jetzt nahe an den See heran, am schönsten zeigt das der 95 m hohe Schloßberg, der einen entzückenden Blick auf die unmittelbar an seinem Fuße liegende Fläche des Seespiegels und weiter nach Nordwesten bietet. (Fig. 2/3.)

Das alte moorerfüllte Seetal südöstlich von Rauschendorf zeigt genau dieselbe morphologische Ausbildung wie der nordwestliche, tiefere und daher wassererfüllte Teil (vergl. Fig. 7).

Die Endmoränen in Umgebung des Seetales.

Die ca. 100 m tiefe Ausfurchung, deren Boden nur in der nördlichen Hälfte noch heute mit Wasser erfüllt ist, wird von einem Kranze deutlicher Endmoränenbildungen umgeben, deren Verlauf von Reckendorf am Nordwestende des Tales über Burgsdorf, Fredrichsrode, Lissow nach Rieben geht. Hier endigte die Gletscherzunge, die diese Randmoränen zurückließ, und der Abschlußbogen zieht sich von Rieben über Prinkowo nach Lubezin, wo er wieder nach NW. parallel zum Seetal einschwenkt. Die Linie Lubezin—Zarnowitz, hart am Abfall des östlichen Hochlandes verlaufend, bezeichnet den Ostrand der Moräne, die nördlich von Zarnowitz sich anscheinend nach Osten auf Odargau zuwendet, während am Westufer bei Reckendorf die Fortsetzung des Moränenzuges über Wierschutzin, Ossecker Wald zu suchen sein dürfte. (Fig. 6.)

Ist hiermit der allgemeine Umriß des Möränenzuges angegeben, der übrigens besonders im Westen deutlich zwei hintereinanderliegende Staffeln unterscheiden läßt, so sei im folgenden noch etwas genauer auf die Einzelheiten seiner Erscheinung eingegangen.

Der ganze enorme Reichtum an Findlingen in der Umgebung des Sees ist so augenscheinlich, daß sich hier wie anderswo in ähnlichen Gebieten die

---

[1]) Es ist bekannt, daß Jentzsch die Ansicht ausgesprochen, bei der Bildung unserer Seen seien Grabenversenkungen anzunehmen, was aber allseitigen Widerspruch hervorgerufen hat.

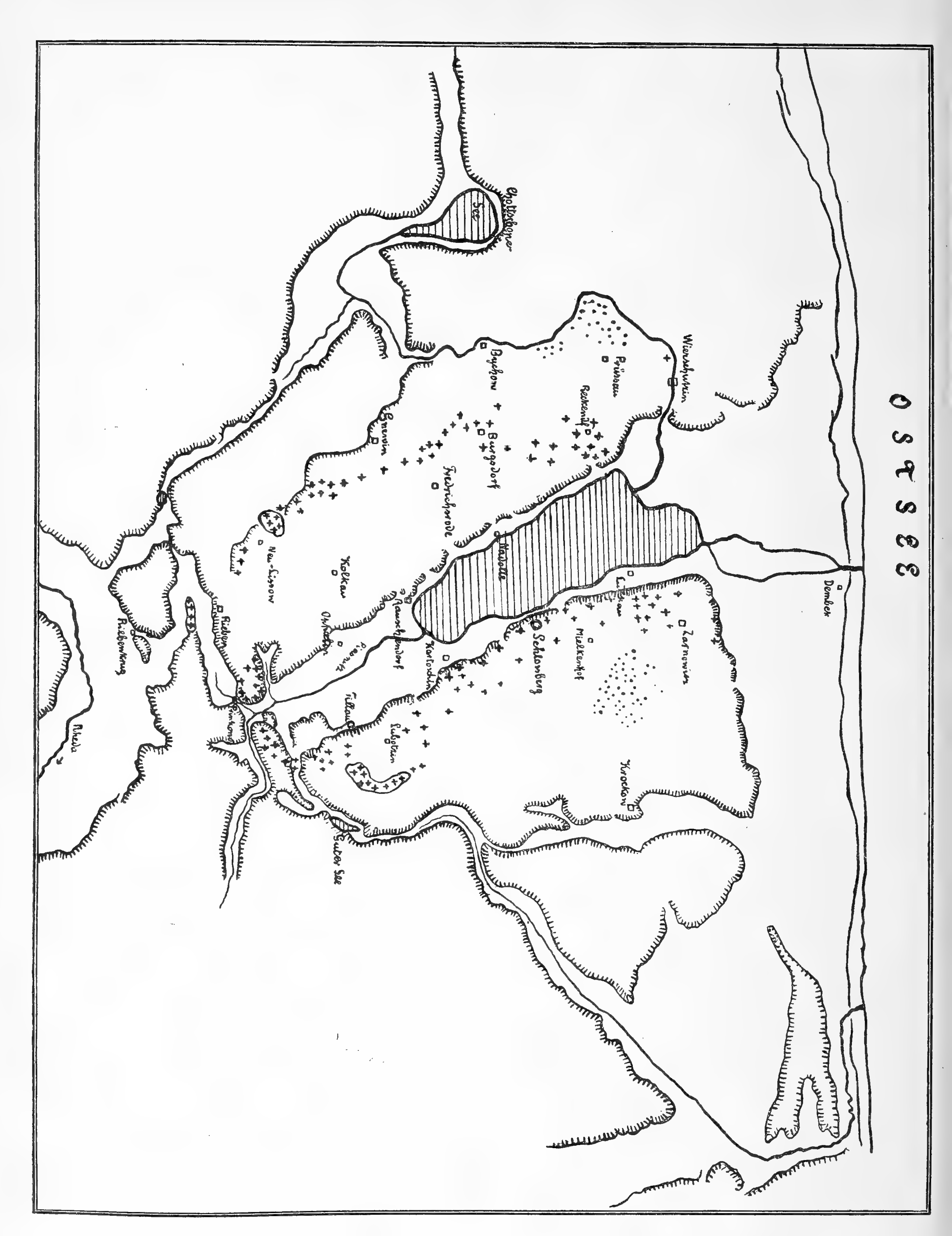


Fig. 7. Karte der Umgebung des Zarnowitzer Sees. (Steinbestreuung und Moränen durch Kreuze angedeutet.)

Phantasie der Bewohner damit beschäftigt hat. Wir finden auch hier die Sage, daß der Teufel daran Schuld sei. Er wollte den Zarnowitzer See zuschütten und schleppte einen Sack mit Steinen auf seinem Rücken herbei. Aber der Sack zerriß und aus der Öffnung verlor er zwischen Burgsdorf und Reckendorf den gewichtigen Inhalt desselben. Daher die Steinbestreuung.

Beginnen wir mit dem nordwestlichen Ende des Endmoränenzuges bei Reckendorf. Zwischen dem Dorf und dem See erhebt sich ein bis 50 m hober Rücken von sehr sandiger Beschaffenheit, der an seinen Abhängen fast dünenartig wird, aber voll gespickt mit großen und kleinen Blöcken ist. Eine erhebliche Steingewinnung für Pflasterzwecke (1909 für das Domänengut Wierschutzin) hat die Oberfläche fast ganz ihres Findlingschmuckes beraubt, sie bietet nur unfruchtbare, mit Wacholder bestandene Viehweide. Landeinwärts auf den fruchtbareren Äckern lagen 1909 noch vier Riesenfindlinge, die durch ihr Gewicht allen auf Entfernung aus dem Acker gerichteten Bestrebungen Trotz geboten und durch ihre einsam ragende Größe ein auffallendes Bild darbieten. Einer derselben hatte zirka 14 m Umfang. Auch westlich von Wierschutzin liegt im Tale des Bychow-Baches ein Findling von hervorragender Größe.

An dem Wege von Reckendorf nach Burgsdorf liegen zu beiden Seiten die aus den Äckern entfernten Blöcke in unabsehbarer Reihe gelagert und sämtliche Feldwege der Gegend bieten einen sonderbaren Anblick infolge ihrer Belagerung durch Findlinge, zwischen denen der Besenginster üppig wuchert, so am Wege von Reckendorf nach Prüssau und von Burgsdorf über den Eisenbahndamm nach Gnewin und auch nach Bychow zu[1]).

Nordöstlich von Burgsdorf liegt mitten in den Äckern ein Fichtenwäldchen, ein alter Burgwall mit Hünengräbern, welcher eine ganz enorme Anhäufung von aufgelesenen Geschieben enthält, ein reines Steinlager, von dem ein kleiner Teil noch heute als Begräbnisplatz benutzt wird.

Unmittelbar westlich von Burgsdorf verläuft die pommersche Grenze auf einem Feldwege, der nach Gnewin südlich führt. Auch dieser Weg zeigt das Bild eines mit Ginster bewachsenen, von großen, aus den Äckern entfernten Steinen belagerten Streifens, der in seiner Mitte kaum Platz für eine Fahrbahn läßt. Die Grenze biegt bald östlich vom Wege ab. Ein zirka 40 m breiter, unbebauter, durch Steine und Ginster unwegsamer Streifen zieht sich nach mehreren hervorrageneen Steinkuppen, die ebenfalls einige Hünengräber bergen. Von hier zwischen Fredrichsrode und Gnewin liegen in südlicher Richtung auf den Feldern mehrere Kuppen, deren unfruchtbarer Boden vom Menschen als Sammelplatz der aus den Äckern ausgelesenen Blöcke benutzt worden ist. Solche buschigen Kuppen von unfruchtbaren Steinhaufen lassen sich nun in großer Zahl auf den Äckern nach Gnewin und Enzow zu verfolgen; sie deuten den Zug der Moräne an.

---

[1]) Zur Zeit (Oktober 1911) ist bereits ein Teil derselben zur Pflastersteingewinnung zerschlagen.

Interessant ist es, daß diese steinigen Striche auf weite Strecken hin die Grenze zwischen Pommern und Westpreußen bilden. Für die großen Endmoränen-Hauptzüge Hinterpommerns hat schon Keilhack Ähnliches festgestellt. Diese steinigen Felder haben jedenfalls lange der Bodenkultur so großen Widerstand entgegengesetzt, daß sie bis in die neueren Zeiten unfruchtbar dalagen und in ihrer Unfruchtbarkeit eine gute Grenze darboten. Auch hier trifft man überall mit Steinwällen aus gigantischen Blöcken eingefaßte Feldwege an. Ein solcher Weg zieht sich z. B. von Kolkau nach Lissow. Wo er die Eisenbahn überschreitet, beginnt rechts ein ausgedehntes Gebiet von Moränenkuppen. Es geht zuletzt in eine wilde Ginsterheide über, die die Abhänge an den torfigen Niederungen und Rinnen zwischen Gnewin und Enzow bekleidet.

Eine mächtige, echte Steinpackung lagert nun aber unmittelbar an der Eisenbahnhaltestelle Lissow. Sie ist zu einer Steingewinnungsanlage von dem Besitzer (Herrn Gumz-Neu Lissow) ausgenutzt worden, seitdem die Bahn eine günstige Verfrachtung der gewonnenen Steine gestattete. Aus dem südöstlichen Abhange des Tälchens ist eine enorme Menge großer Blöcke herausgeholt worden. Sie wurden zersprengt und zu Kopfsteinen verarbeitet. Der bis 96 m hohe, mit Kiefern bewachsene Abhang besteht aus grandigem, lehmigem Material und ist mit Blöcken vollgespickt. Im Juli 1909 konnte man noch viele große Blöcke im Waldboden liegen sehen. Mehr noch waren herausgeholt, wie die noch sichtbaren Löcher im Erdboden bewiesen.

Eine Linie Neu Lissow—Rieben—Prinkowo gibt die Fortsetzung des Moränenzuges an. Zwischen Neu Lissow und Rieben steigt das Terrain bis 123 m zum Dreieckspunkt; viele Steine an den Wegen (noch mehr mögen schon entfernt und zersprengt sein) deuten Steinbestreuung an. Am Wege nach Oppalin liegen abflußlose Torflöcher und Pfuhle, Ödländereien zwischen Kolkau und Rieben, die z. T. mit Neuaufforstungen versehen sind.

Der Höhenzug östlich von Rieben ist sehr blockreich, sandig bis grandig. Wo der Weg, von Tillau kommend, die Höhe erreicht und aus dem Walde heraustritt, liegen die Äcker selbst mit kleinen, bis $^1/_2$ m großen Geschieben bedeckt, auch weiter westlich nach Rieben viele Blöcke, einzelne Pfuhle und Steinhaufen. Die Abhänge aber bei Prinkowo, wo die Piasnitz nordwärts durchbricht, strotzen voll großer Geschiebe, die an den Gehöften und Wegen zu Steinmauern aufgehäuft sind.

Dem Höhenzug Rieben-Prinkowo ist ein zweiter parallel vorgelagert, der sich von Warschkau nach Rybienke hinzieht, jedoch bei Rybienke-Rieben in eine breite Niederung spornartig ausläuft. Das zwischen beiden Rücken liegende Tal öffnet sich mit einer breiten Pforte nach SO und mündet hier bei Riebenkrug in die Bruchlandschaft des nördlichsten Bogens des Lauenburger Urstromtales. Die erwähnte spornartige Verlängerung des Höhenzuges wird von der Chaussee Station Rieben bis Gut Rieben durchquert. Links, d. h. westlich der Chaussee, ist eine Kiesgrube erschlossen, die deutliche

Geschiebepackungen zeigt. Sie läuft in ein Kiefernwäldchen aus, das sich als wallartige Anhöhe in den Bruch nach W vorschiebt. Die großen Blöcke, von denen ein Teil noch 1909 an der Chaussee lagerte (darunter ein prächtiger Mandel-Basalt), und die übrigen angedeuteten Verhältnisse deuten auf einen Moränenrest hin. Die Steine sind jetzt zum Neubau der Chaussee nach Rieben verbraucht.

Wenden wir uns nach Prinkowo zurück, so verfolgen wir östlich, jenseits der Piasnitz, die hier in postglazialer Zeit ihr Tal ausgefurcht hat, einen geschiebereichen, 60 m hohen Grand- und Sandrücken, der beiderseits steil ab-

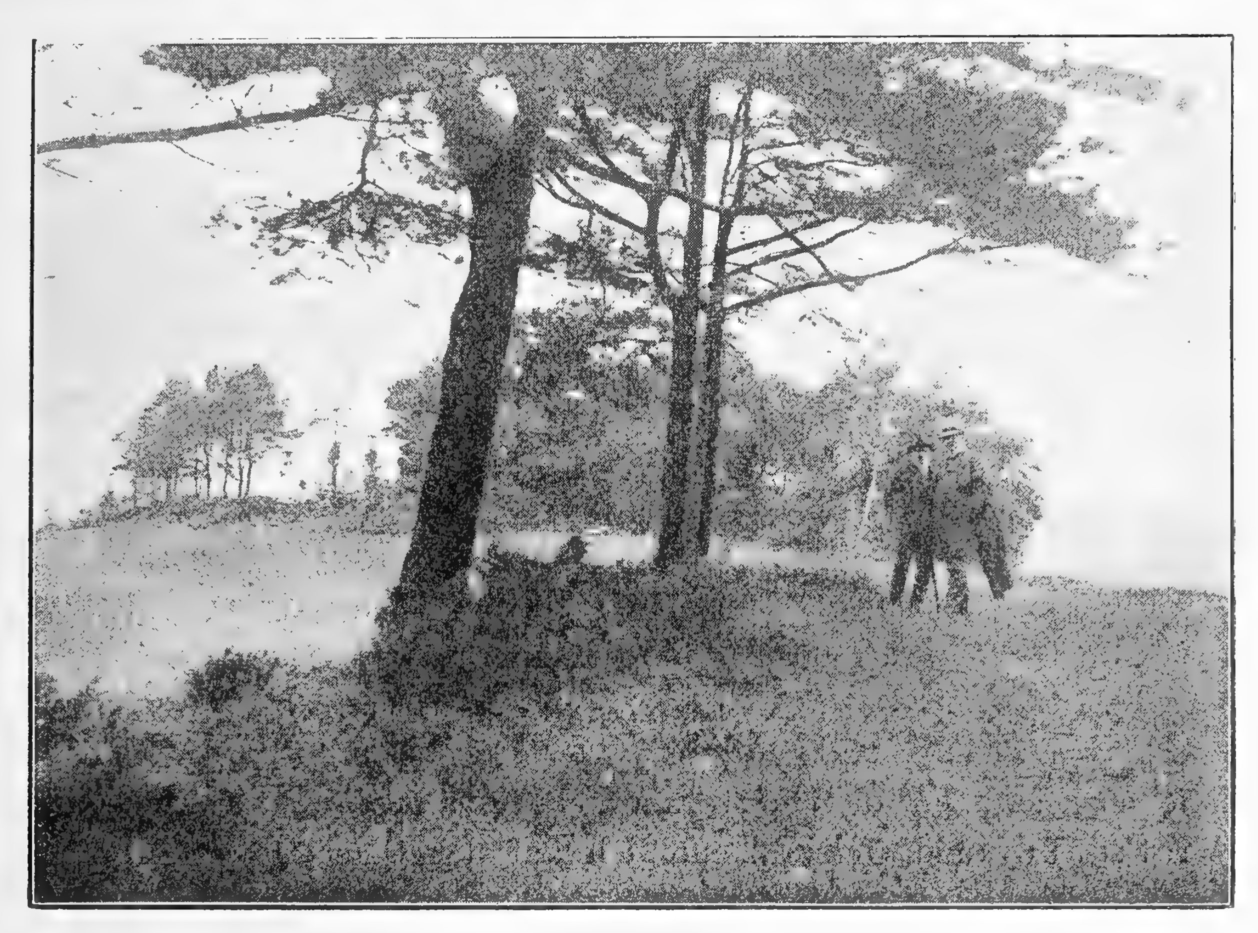


Fig. 8. Moränenwall bei Lubezin.

fällt, besonders südlich zur Piasnitz, und der, quer zur Achse des großen Seetales liegend, dieses nach Südosten abschließt.

Steinbestreuung zieht sich über das zum „Guten See“ in 40 m Höhenlage führende sandige Tal herüber zum 120 m Dreieckspunkt bei Lubezin, wo wir auf der Höhe einen wallartigen, sandigen, echten Moränenbogen über 1 km weit verfolgen können.

Die Endmoräne von Lubezin (Fig. 8) ist wie die von P. G. Krause[1]) im Samlande aufgefundenen Moränen als Sandendmoräne entwickelt. Die Beschreibungen Krauses gelten Wort für Wort auch hier. Ein Sandwall, beiderseits ziemlich steil abfallend, mit einzelnen großen Geschieben besetzt,

[1]) Über Endmoränen im westlich. Samlande. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanst. 1904. Bd. 25, Heft 3.

zieht sich ca. 10 m hoch durch die bebaute, lehmig-grandige Ebene. Da der Zug auch hier zum größten Teil bewaldet ist, so hebt er sich landschaftlich sehr wirkungsvoll aus den nachbarlichen Äckern hervor. Stellenweise ist der Rücken bis auf die höchsten Kuppen, die noch Wald tragen, in mageres Kulturland verwandelt. Aber die Abhänge zeigen dann oft eine sehr steinige Beschaffenheit. Nördlich nach Karlekau zu verflacht sich der Rücken. Abflußlose Senken treten hier dazwischen und die Fortsetzung der Moräne wird undeutlich. Die starke Steinbestreuung der Kiesberge des Ostufers, wo ich bei Kartoschin und Lübkau Blöcke von 12 m Umfang zur Steingewinnung ausgegraben fand, zeigen, daß der Zug der Moräne zum östlichen Seeufer zurückkehrt. Der ganze Schloßberg und seine Umgebung ist Kies mit Steinpackungen, wie man an Wegeinschnitten sehen kann, am Seeufer massenhaftes Steingeröll bis Lübkau. Auf der Höhe des Plateaus, bei der U.-Först. Sobiensitz, breitet sich auf der Geschiebemergelebene ein prächtiger, hochstämmiger Buchenwald aus. Einzelne abflußlose Tümpel sind auch hier vorhanden. Zwischen Schloßberg und Lübkau an den Wegeabschnitten trifft man auf dieselben Kies- und Steinschüttungen wie am Schloßberg. Auf den Sandbergen bei Lübkau nach Zarnowitz zu sind, wie man aus den Löchern im Erdboden sieht, massenhaft Blöcke entfernt, die Abhänge der parowenartigen Schluchten aber oft noch mit Steinen übersät.

So ist hierdurch der Bogen um das Seetal vollständig geschlossen. Er biegt nördlich von Zarnowitz nach Osten um und zieht sich an den Abhängen zu den nördlichen Mooren entlang nach Odargau zu. Dort lagert der größte Findling des Regierungsbezirks Danzig, der „Heidenstein“, das Grenzzeichen zwischen Krockow und Odargauer Gebiet.

Es fehlen auch nicht die zur Moräne gehörigen „Sandr“. Zwischen Zarnowitz, Mielkenhof und Gelsin zieht sich auf der Ostseite der Moräne eine öde, sandige Kiefernheide mit dünenartigen Kuppen und flachen, moorigen Tümpeln hin, während auf der Westseite die Sandheide bei Prüssau südlich von Wierschutzin ein Gegenstück dazu bildet. Wandte sich von Zarnowitz der Eisrand östlich nach Odargau zu und am Westufer von Reckendorf westlich über Wierschutzin zum Ossecker Walde, so liegen die Sandfelder in den Winkeln, welche der vorspringende Eislobus, der den Zarnowitzer See erfüllte, mit der Hauptrandlinie machte.

Abflussverhältnisse zur Zeit der letzten Eisrandlage.

Der Abfluß der Schmelzwasser, welche der Eiszunge entströmten, als sie die Seerinne erfüllte und noch über die Ränder des Tales herübergriff, läßt sich deutlich übersehen. Vielfach ihren Lauf wechselnde Gewässer entsprangen in dem Winkel, wo die Eiszunge bei Zarnowitz aus dem östlich verlaufenden Rande nach Süden hervortrat, und schütteten den eben erwähnten „Sandr“ aus, der südlich der Chaussee Zarnowitz—Krockow eine typische öde Sandheide mit spärlichem Kiefernwuchs bildet. Jenseits westlich des Sees bei

Prüssau breitet sich ebenfalls eine sandige Kiefernlandschaft aus, die aber, vom alluvialen Erosionstal des Bychowbaches durchschnitten, nicht so gut ihren ursprünglichen Sandr-Charakter bewahrt hat.

Anders steht es mit der tiefen Rinne, die sich am südlichen Talabschluß nach NO. zum Tal des „Guten Sees“ öffnet. Hier muß ein starker Gletscherbach dem Eise entsprungen sein. Dieses Tal ist an seinem Anfange jetzt völlig trocken gelegt und mit Sand und Kies erfüllt, weiterhin am Westufer des „Guten Sees“ sind richtige bis 60 m aufsteigende Terrassen bildet. Von hier zieht sich das Tal nördlich, weiter dann östlich und nordöstlich zum Bielawa-Bruch, der jetzt durch den Czarnau-Fluß zur Ostsee entwässert. Zur Zeit des Gletschers war dieser Abfluß nach Norden natürlich durch den vorgelagerten Eisrand versperrt, jedoch stand durch das diluviale Plutnitztal südlich der Weg zum Weichselhaffstausee und zum Lauenburger Urstromtal offen. Der Eisrand muß sich zu dieser Zeit vom Nordende des Zarnowitzer Sees über Odargau, Karwenbruch, Ostrau nach Rixhöft gezogen haben.

Ob in der Südwestecke des Talabschlusses, also bei Prinkowo, ebenfalls eine Entwässerung der Gletscherzunge und zwar nach Westen stattgefunden, ist schwieriger zu entscheiden, da hier durch den zur Alluvialzeit erfolgten Einbruch des Piasnitzbaches eine starke Erosion umgestaltend wirksam war. Jedenfalls war aber in dem westlich sich anschließenden Riebener Tal eine Sammelstelle der dem Eisrande entströmenden Wasser vorhanden, die sich südlich bei Riebenkrug zum Lauenburger Urstromtal durcharbeiteten, wobei der in die Talniederung bei Rieben vorspringende Moränenfortsatz einer älteren Moränenstaffel einen aufstauenden Damm bildete. Aus der Lissow—Enzower Gegend sammelten sich die Schmelzwasser in dem Hammer-Tal.

Nördlich von Enzow, wo eine Wasserscheide von 65 m vorhanden, strömten die Abflüsse des Eises nördlich dis zum Chottschower See, von hier aber mit plötzlichem Knick, rechtwinklig nach Westen umbiegend, durch ein breites Ostwest-Tal nach Nordwest zur See.

Ausblick auf die Entwickelungsgeschichte des Sees.

„Lägen die Föhrden Schleswig-Holsteins an der Küste des Kösliner Regierungsbezirks, so wären sie durch Strandwälle abgedämmt; läge der Zarnowitzer See an der Ostküste Holsteins, so wäre er eine Föhrde und vielleicht ein schöner Kriegshafen.“ Dieser Ausspruch P. LEHMANNS[1]) charakterisiert nicht bloß eine äußerliche Ähnlichkeit des Zarnowitzer Sees mit den Föhrden, sondern es liegt hier, wie LEHMANN allerdings nicht weiter ausgeführt hat, auch eine tiefergehende Übereinstimmung vor. Zu den Merkmalen der Föhrden[2])

[1]) Die Gesetzmäßigkeit der Alluvialbildungen an den deutschen Ostseeküsten, Verh. XV. Geogr.-Tag zu Danzig 1905, p. 154.

[2]) Vergl. E. WERTH, Fjorde, Fjärde und Föhrden, Zeitschrift f. Gletscherkunde 1909; W. WOLFF, Üb. d. Entstehung d. schlesw. Föhrden (Monatsber. d. d. geol Ges. Berlin 1909); ferner E. WERTH (Eine Erwiderung zum vorigen) ebenda.

gehört ein beckenförmiges Bodenrelief. Nun, ein schöneres Becken, wie das beschriebene, dürfte nicht leicht aufzufinden sein, mit dem prachtvoll parallelen Verlauf der Uferränder. Weiter steigt bei den Föhrden der Boden gegen den ehemaligen Eisrand zu an. Das trifft hier auch zu, wie ohne weiteres aus dem südlichen Trockenbecken der großen Seefurche sich ergibt. Auch das Vorkommen mehrerer hintereinander liegender, durch Schwellen getrennter Teilbecken ist vorhanden; das nördliche, wassererfüllte, 16 m tiefe Seebecken und die südliche Moorwanne, die sich mit ihren Moorbildungen einige Meter über N. N. erhebt, bilden zwei deutliche Stufen in der Talrinne.

Die Frage, nach welcher Richtung die Schmelzwässer abflossen, hat bei den Föhrden Holsteins zu Kontroversen geführt. Wolff nimmt an, daß sie unter dem Eise östlich abflossen, Werth dagegen behauptet ein Überquellen über die Endmoräne nach Westen. Bei unserem See ist diese Frage oben bereits erörtert; es fand eine sehr verschiedenartige Abführung der Schmelzwässer nach allen Richtungen statt, nur nicht nach Norden, also im allgemeinen mehr den Anschauungen Werths entsprechend.

Die Ansichten darüber, ob das Eis selber unmittelbar erodierend und vertiefend gewirkt hat oder die Schmelzwasserströme, welche dem Eisrande zustrebten, läßt Werth für die Föhrden unentschieden, neigt aber dazu, dem Wasser einen größeren Einfluß zuzuschreiben. Nach Haas (Studien über die Entstehung der Föhrden usw., Mitteil. a. d. min. Inst. d. Univ. Kiel, I. Band) waren die Anfänge der Föhrden schon in präglazialer Zeit vorhanden. Das Eis der ersten und aller folgenden Glazialperioden benutzte bei seinem Vorrücken die Rinnen. Die Entscheidung dieser Frage für den Zarnowitzer See dürfte ohne genaue Kenntnis des Untergrundes nicht zu treffen sein. Vorkommen von unterem Diluvialmergel unterhalb des Terrassensandes am Seeufer bei Nadolle und Reckendorf machen mich geneigt, an eine aktive, austiefende Tätigkeit des Eises zu glauben.

Es sei hier auch an gewisse Erscheinungen der glacialen Alpenrandseen erinnert. Penck und Brückner („Die Alpen im Eiszeitalter“) betrachten die Becken der Alpenseen als durch Glazialerosion geschaffen, die durch Moränenumkränzung noch mehr hervorgehoben ist. Wo die Gletscher in die Ebene heraustreten, breiten sie sich fächerförmig aus und entsenden einzelne Zungen nach allen Richtungen, die von Moränenbogen umkränzt sind. Besonders schön zeigt sich diese Erscheinung am Bodensee mit seinen westlichen Ausläufern, zu denen noch eine Zahl jetzt trocken daliegender Bodensenken am Nordufer kommen.

Es würde zu weit führen, hier näher darauf einzugehen, jedenfalls sind es aber sicher dieselben Gesetzmäßigkeiten der Eisbewegung, die hier zur Föhrdenbildung, dort zur Entstehung der Zungenbecken führten.

Die überaus auffallende Schluchten- und Parowenbildung der Seeufer und ihrer Verlängerung ist offenbar ein Erzeugnis der Abschmelzperiode, wo beim

Abschmelzen unter dem Eise die Schmelzwasser zur Tiefe des Seebeckens herabstürzten. Sie tritt schon auf den Karten 1 : 100000 sehr deutlich hervor. Gegenwärtig sind die Schluchten fast alle trocken gelegt; vor den größeren lagern Schuttkegel, die gegen das Seeufer vorspringen.

Allgemeine Resultate.

1. Die Form des Zarnowitzer Sees ist die einer typischen Wanne mit ziemlich breitem, ebenen Boden und parallelen Uferrändern.

2. Es sind zwei hintereinander liegende Teilbecken vorhanden, die durch die Schwelle von Rauschendorf-Kartoschin getrennt sind. Das südliche, jetzt trockene Teilbecken war zur Zeit der Abschmelzperiode ebenfalls mit Wasser erfüllt, wie die 20 Meter-Terrasse beweist.

3. Die ganze Talfurche war zur Zeit der letzten Stillstandsphase, bevor das Inlandeis das heutige Festland verließ und noch in der Nähe der Küste lagerte, von einer nach Süden vorspringenden Eiszunge erfüllt, die einen deutlichen Moränenrahmen auf den erhöhten Rändern der Furche zurückließ.

4. Daß die Gletscherzunge die Talfurche durch ihre ausräumende Tätigkeit in der Form wesentlich beeinflußt hat, erscheint zweifellos. Ob die Furche in ihren Anfängen schon vorgebildet war, läßt sich zur Zeit nicht mit Sicherheit entscheiden.

Übersicht.

Druck von A. W. Kafemann G. m. b. H. in Danzig.



Zur Beachtung.

Die folgenden von der Naturforschenden Gesellschaft herausgegebenen Einzelwerke können von den Mitgliedern zum Selbstkostenpreise bezogen werden, soweit der Vorrat reicht:

I. Die Flora des Bernsteins und ihre Beziehungen zur Flora der Tertiärformation und der Gegenwart von H. R. Göppert und A. Menge.

1. Band. **Göppert,** Von den Bernstein-Coniferen. Mit dem Porträt Menge's und 16 lithogr. Tafeln. Danzig 1883; gr. Quart. — VIII und 63 S.
Ladenpreis: M 20. Für die Mitglieder: **M 10.**

2. Band. **Conwentz,** Die Angiospermen des Bernsteins. Mit 13 lithogr. Tafeln. Danzig 1886; gr. Quart. — IX und 140 S.
Ladenpreis: M 30. Für die Mitglieder: **M 15.**

II. Die prähistorischen Denkmäler der Provinz Westpreussen und der angrenzenden Gebiete von Dr. A. Lissauer.

Mit 5 Tafeln und der prähistorischen Karte der Provinz Westpreußen in 4 Blättern. Danzig 1887; gr. Quart. — XI und 210 S.
Ladenpreis: M 20. Für die Mitglieder: **M 10.**

III. Monographie der baltischen Bernsteinbäume von H. Conwentz.

Mit 18 lithographischen Tafeln in Farbendruck. Danzig 1890; gr. Quart. — IV und 151 S.
Ladenpreis: M 50. Für die Mitglieder: **M 25.**

Von dem s. Zt. in den Schriften der Gesellschaft, Neue Folge Bd. I bis IV 1866—1879, erschienenen Werk:

Menge, Preussische Spinnen. Mit 91 Tafeln.

sind noch einige vollständige, gut erhaltene Exemplare vorhanden.
Ladenpreis: M 50. Für die Mitglieder: **M 25.**

Der Betrag nebst Porto für die gewünschte Zusendung ist an den Schatzmeister der Gesellschaft, Herrn Kommerzienrat Otto Münsterberg in Danzig, einzuschicken.

Von den älteren Schriften der Naturforschenden Gesellschaft sind hauptsächlich das 2. Heft des II. Bandes (1868) und das 1. Heft des III. Bandes (1871) vergriffen. Es würden die Herren Mitglieder, die diese Hefte etwa abgeben können, uns dadurch zu besonderem Dank verpflichten.

Der Vorstand.

Druck von A. W. Kafemann G. m. b. H. in Danzig.

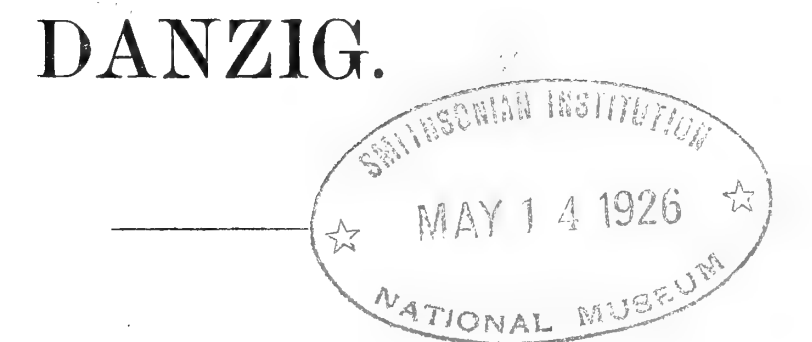
SCHRIFTEN

DER

NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT

IN

DANZIG.



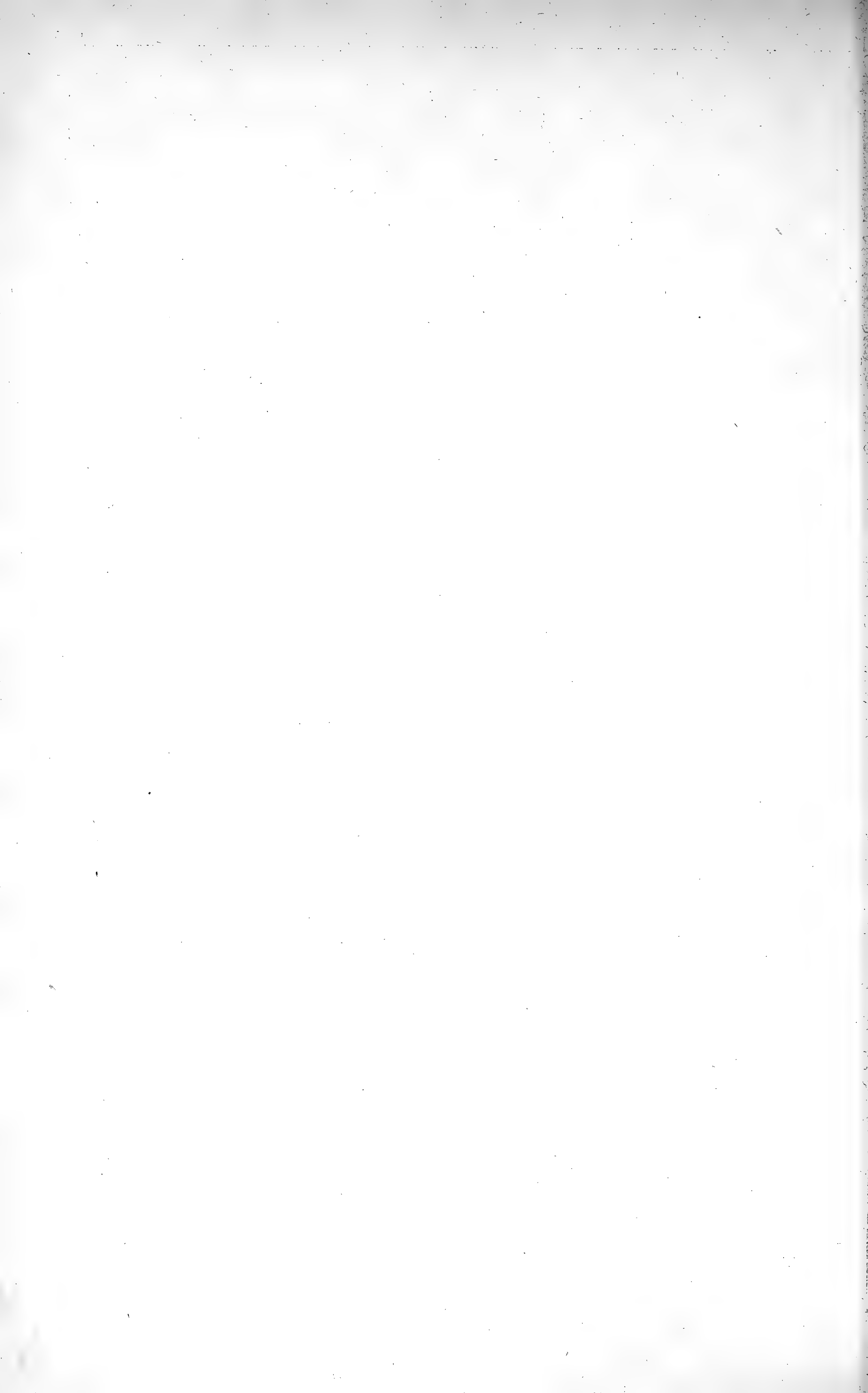
NEUE FOLGE.
DREIZEHNTEN BANDES DRITTES UND VIERTES HEFT.

(HIERZU TAFEL I BIS III.)

MIT UNTERSTÜTZUNG DES WESTPR. PROVINZIAL-LANDTAGES
HERAUSGEGEBEN.

DANZIG 1914.
KOMMISSIONS-VERLAG VON R. FRIEDLÄNDER & SOHN IN BERLIN NW. 6, KARLSTR 11.

Bitte die 4. Seite dieses Umschlages zu beachten.



SCHRIFTEN

DER

NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT

IN

DANZIG.

NEUE FOLGE.
DREIZEHNTEN BANDES DRITTES UND VIERTES HEFT.

(HIERZU TAFEL I BIS III.)

MIT UNTERSTÜTZUNG DES WESTPR. PROVINZIAL-LANDTAGES
HERAUSGEGEBEN.

DANZIG 1914.
KOMMISSIONS-VERLAG VON R. FRIEDLÄNDER & SOHN IN BERLIN NW. 6, KARLSTR 11.

Druck von A. W. Kafemann G. m. b. H. in Danzig.

Jahresbericht

der

Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig

für 1912.

Erstattet von ihrem Direktor, Professor Dr. **Lakowitz**,
in der Sitzung vom 4. Januar 1912,
am Tage des 170jährigen Bestehens der Gesellschaft.

Sehr geehrte Herren! Der Bericht über das abgelaufene Jahr 1912 gedenkt vor allem der werten Mitglieder, die der unerbittliche Tod dahingerafft hat.

Von Korrespondierenden Mitgliedern verlor die Gesellschaft den als Pensionär in Oliva bis dahin lebenden Forstmeister Liebeneiner, einen eifrigen und liebenswürdigen Besucher unserer Versammlungen, einen großen Naturfreund, der durch seine umfassenden Kentnisse und seine Regsamkeit einst in der Stellung als Oberförster der Königlichen Forst Oliva reiche Erfolge zu verzeichnen hatte. Die von ihm veranlaßte Begründung der Fischbrutanstalt Freudental ist eins der Zeugnisse seiner vielseitigen Interessen.

Von einheimischen Mitgliedern betrauern wir den jugendfrischen, als Arzt viel begehrten Dr. Schucht, der sich in unserer Gesellschaft infolge seiner Vorträge eines hohen Ansehens erfreute. Er wurde ein Opfer seines vielleicht allzu kühn betriebenen Sportes. Mit Entsetzen gedenkt Berichterstatter des Sonntagmorgens im Juni, da er Zeuge war von dem Todessturze des Luftschiffers bei dem Anprall des von einer tückischen Bö niedergedrückten und gegen ein Dachgesims geschleuderten Freiballons. Überall in Stadt und Provinz war schmerzliche Teilnahme an dem Verlust des stets hilfsbereiten Arztes, herzliche Teilnahme für die trauernde junge Witwe.

Nicht minder schmerzlich berührte unseren engen Kreis wie weite Schichten der heimischen Bevölkerung die Kunde von dem auf einem Sonntagsausflug durch Herzschlag eingetretenen Tod des Sanitätsrats Dr. Penner, der in treuer Anhänglichkeit 30 Jahre unserer Gesellschaft angehörte und an allen unseren Veranstaltungen sich stets beteiligte. Sein schlichtes, herzliches Wesen hatte ihm bei uns viele Freunde erworben.

Den Tod zweier auswärtigen Mitglieder hat die Gesellschaft zu beklagen. Im Sommer verschied der Hauptlehrer a. D. Pompetzki in Oliva, ein auf kartographischem Gebiet sehr tätiger Förderer der Heimatkunde. Ihm verdankt unsere Bibliothek mehrere von ihm selbst entworfene Kreiskarten aus West- und Ostpreußen in Wandkartenformat und eine Reihe Generalstabskarten aus beiden Provinzen als wertvolle Geschenke.

Im letzten Monat des Jahres erreichte uns die betrübende Nachricht von dem Hinscheiden eines unserer ältesten Auswärtigen Mitglieder, des Rittergutsbesitzers Mac Lean of Coll auf Roschau im Kreise Dirschau. Nie fehlte er, von seiner naturkundlich lebhaft interessierten Gattin begleitet, bei unseren größeren Vortragsveranstaltungen im Winter, trotz Kälte und Sturm da draußen. Ungern sehen wir den Treuen scheiden, dessen schönes Heim in Roschau und dessen sehenswerte Familiengruft auf der westschottischen Insel Jona aus der Königszeit Stoff zu anregender Unterhaltung bot.

Diesen langjährigen geschätzten Förderern unserer Bestrebungen bleibt in unserem Kreise ein dauerndes warmes Gedenken gesichert. Zur jetzigen Stunde ihr Andenken zu ehren durch Erheben von den Plätzen ist den Anwesenden eine gern erfüllte Pflicht. (Geschieht.)

Durch Austritt infolge von Versetzung und Fortzug oder aus anderen Gründen hat die Gesellschaft zum Glück nur ganz geringe Verluste an Mitgliedern zu verzeichnen.

Zum Korrespondierenden Mitglied wurde ernannt aus Anlaß der 50jährigen Gründungsfeier des mit unserer Gesellschaft nachbarlich verbundenen Preußischen Botanischen Vereins dessen Vorsitzender, der gegenwärtig beste Kenner der preußischen Flora, Herr Prof. Dr. Abromeit in Königsberg. Die Wahl erfolgte auf Vorschlag des Vorstandes in der außerordentlichen Sitzung im Oktober. Berichterstatter hatte den Vorzug, das Diplom am Tage des genannten Jubiläums Herrn Abromeit in Königsberg persönlich zu überreichen.

Nach diesen Veränderungen und durch Neueintritt von Mitgliedern — wobei hervorzuheben, daß auf Anregung des Herrn Oberbürgermeister Scholtz die Stadt Danzig der Gesellschaft als Mitglied mit einem Jahresbeitrag von 300 M beigetreten ist — gestaltet sich der Mitgliederbestand zum Schluß des Berichtsjahres 1912 wie folgt:

Jetzt	6 Ehrenmitglieder	gegen	6	zu Ende 1911	und	6	zu Ende 1910,
„	48 Korresp. Mitgl.	„	48	„ „	„	„ 48	„ „ „
„	400 Einheim. Mitgl.	„	370	„ „	„	„ 308	„ „ „
„	131 Auswärt. Mitgl.	„	120	„ „	„	„ 109	„ „ „

Die Gesamtzahl der Mitglieder beträgt hiernach zu Ende 1912:

	585	gegen	544	zu Ende 1911	und	472	zu Ende 1910,
die der zahlend. Mitgl. jetzt	531	„	490	„ „	„	„ 418	„ „ „

Der Zuwachs von 41 Mitgliedern im Berichtsjahr ist sehr erfreulich und beweist die werbende Kraft unserer Gesellschaft. Allen geehrten Mitgliedern, die erfolgreich neue Freunde uns zugeführt haben, sei dafür der beste Dank

ausgesprochen. Ist auch die Mitgliederzahl seit Ende 1910 um 116, seit Ende 1909 um 153 gestiegen, so dürfen wir doch nicht aufhören zu werben, da die Mittel besonders zur Herausgabe unserer „Schriften" und zur Ausgestaltung unserer Vorträge den daran zu stellenden Anforderungen bei weitem noch nicht genügen.

Von unseren **„Schriften"** ist im Berichtsjahr das 2. Heft des XIII. Bandes dank der unermüdlichen Tätigkeit des Herrn Prof. Dr. DAHMS, der die Drucklegung der „Schriften" überwacht, fertiggestellt und den Mitgliedern zugesandt worden. Es enthält außer dem Jahresbericht der Gesellschaft und ihrer Sektionen nebst den Referaten über die Vorträge für 1911 noch folgende Abhandlungen:

„Die Vegetationsverhältnisse der deutschen Ostseeküste" von Dr. PREUSS,
„Geologische Beobachtungen aus der Umgegend von Pr. Friedland und ein Verzeichnis der dort gefundenen Geschiebe" von Seminarlehrer HUNDT,
„Der Zarnowitzer See und sein Moränenkranz" von Prof. Dr. SONNTAG.

Gegenwärtig ist Herr DAHMS mit der Zusammenstellung des 3. und 4. Heftes, die als Doppelheft den XIII. Band abschließen werden, beschäftigt. Zwei Abhandlungen, die eine von DAHMS: „Mineralogische Untersuchungen über Bernstein, X. Stück", die andere von SONNTAG: „Die Urstromtäler des unteren Weichselgebietes" sind bereits gedruckt. In Aussicht steht noch eine Arbeit von Dr. HERRMANN, früher Danzig, jetzt Berlin, über „Die Rhinocerosarten des westpreußischen Diluviums. Geographische und morphologische Untersuchungen nach dem Material des Westpreußischen Provinzialmuseums in Danzig, des Geologisch-Paläontologischen Instituts der Universität Königsberg und des Städtischen Museums in Thorn." Die endgültige Fertigstellung dieses Doppelheftes, das also zwei Jahrgänge in sich einschließt, ist mit Schluß des Jahres 1913, der Versand in der ersten Hälfte 1914 zu erwarten.

In den 10 ordentlichen **Sitzungen** wurden im ganzen 12 wissenschaftliche **Vorträge,** in besonderen Versammlungen 6 populärwissenschaftliche vor den Mitgliedern, ihren Angehörigen und Gästen gehalten, worüber später der Sekretär für die inneren Angelegenheiten, Herr Prof. Dr. WALLENBERG, im einzelnen berichtet. Aus Anlaß dieser Vorträge hatten wir wie alljährlich den Vorzug, angesehene auswärtige Gelehrte in unserem Kreise zu begrüßen, so am 3. Januar Herrn Prof. Dr. WICHERT-Göttingen zu seinem Vortrag über „Neuere Erdbebenforschung", am 30. Januar Herrn Prof. Dr. G. WEGENER-Berlin zu seinem Vortrag: „Das heutige Indien und die Herrschaft der Engländer", am 4. April Herrn Prof. Dr. KLAATSCH-Breslau zu seinem Vortrag: „Die fossilen Menschenrassen zur Eiszeit in Europa", am 16. Oktober Herrn Baurat BÖRSCHMANN-Berlin zu seinem Vortrag: „Drei Jahre Forschungsreisen durch 14 Provinzen Chinas", am 21. November Herrn Privatdozent Dr. v. STAFF zu seinem Vortrag: „Die deutsch-ostafrikanische Tendaguru-Expedition."

Eine besondere Ehrung erfuhr die Gesellschaft durch den erstmaligen Besuch von Professor FR. NANSEN zu seinem Vortrag am 2. Februar: „Die

Entdeckung Amerikas und die Sagas Vinland.“ Der gütigst zur Verfügung gestellte, große Werftsaal vermochte die Scharen der Wißbegierigen kaum zu fassen. Nach dem Vortrag vereinigte sich ein stattlicher Kreis von Verehrern und Verehrerinnen mit dem Vortragenden im Hotel „Reichshof“ zu einem Festmahl, bei dem Berichterstatter den Dank der Gesellschaft, Herr Stadtschulrat Dr. DAMUS den Willkommengruß der Stadt Danzig dem allverehrten Forscher darbrachten.

Im Anschluß an einen Vortrag des Vorjahres und einen anderen des Berichtsjahres fanden **Besichtigungen** statt, so der neuen Sauerstoffabrik der Firma SCHUSTER & KÄHLER hier und des Eisenbetonneubaues der Zuckerspeicher der Firma WIELER & HARTMANN in Neufahrwasser.

Zu einer Reihe anderweitiger Vorträge[1]) befreundeter Vereine und auswärtiger Vortragsfirmen erhielten die Mitglieder besondere Einladungen der Veranstalter und zum Teil weitgehende Vergünstigungen.

Weitere Anregungen boten in ihren Sitzungen die Sektionen der Gesellschaft. Näheres hierüber enthalten die ausführlichen, hier angefügten Berichte der Herren Vorsitzenden dieser Sektionen.

In 3 Vorstandssitzungen und 10 außerordentlichen Mitgliederversammlungen wurden die geschäftlichen Angelegenheiten erledigt, über die, so weit von allgemeinem Interesse, im folgenden berichtet wird.

Die **Bibliothek** der Gesellschaft erfuhr im Berichtsjahr wiederum einen großen Zuwachs an wertvollen Druckschriften durch unseren Schriftentauschverkehr, dem von auswärtigen Gesellschaften neu hinzugetreten sind:

die Naturwissenschaftliche Gesellschaft in Bayreuth,
der Naturwissenschaftliche Verein für Bielefeld und Umgegend,
das Siebenbürgische Nationalmuseum in Kolozsvar.

Ferner gingen von Autoren und Geschenkgebern zahlreiche Schriften uns zu. Hierfür ist wärmster Dank auszusprechen den Herren Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. BRANCA, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. CONWENTZ, Prof. Dr. DAHMS, Diplomingenieur GERSTEN, Dozent Dr. GRIX, Dr. SVEN v. HEDIN, Prof. JANET, Apotheker JANZEN, Prof. Dr. KLUNZINGER, Assistent LUCKS, Prof. Dr. LUDWIG,

[1]) 8. Januar: Prof. O. v. NORDENSKIÖLD, „Südpolarfahrt“; 29. Januar: Dr. SCHULZE-Hamburg, „Die Veredelung des Kinematographen“ (Veranstaltung der hiesigen Vereinigung zur Bekämpfung des Schundes und Schmutzes in Wort und Bild); 6. Februar: Oberleutnant v. WIESE, „Die Innerafrika-Expedition 1910/11 des Herzogs Adolf Friedrich zu Mecklenburg; 21. Februar: Prof. Dr. LAKOWITZ, „Reisebilder aus Bosnien, Herzegowina, Montenegro“ (Veranstaltung des Westpreuß. Botanisch-Zoologischen Vereins); 16. März: Kapitänleutnant HEERING, „Die neuesten Erfahrungen im Flugwesen“ (Veranstaltung des deutschen Flottenvereins O.-Gr. Danzig gemeinsam mit dem Westpreuß. Verein für Luftschiffahrt); 28. Oktober: R. AMUNDSEN, „Nach dem Südpol“; 2. u. 29. November: Prof. Dr. LAKOWITZ, „Reisebilder aus Moskau, dem Kaukasus und der Krim“ (Veranstaltung des Westpr. Botan.-Zoolog. Vereins); 6. November: Uraniavortrag über „Großglockner, Gasteiner und Salzburger Alpen“; 9. Dezember: Ingenieur HOFFMANN, „Verbrennungsmotoren“ (Veranstaltung des Bezirksvereins des Vereins deutscher Ingenieure); 13. Dezember: „Vorführung kinematographischer Aufnahmen wissenschaftlicher Objekte aus der Pflanzen- und Tierwelt“ (Veranstaltung des Westpr. Botan.-Zool. Vereins).

Dr. Preuss, Privatdozent Dr. v. Staff. Die Bibliothek und das mit ihr verbundene Lesezimmer, in dem die von der Gesellschaft gehaltenen Fachzeitschriften und sonstigen Zugänge zur Büchersammlung, ferner Ansichtsdruckschriften hiesiger Buchhandlungen ausliegen, erfreuten sich eines regen Besuches.

Die durch die Verwaltung der Bibliothek, des Lesezimmers und den unentgeltlichen Journallesezirkel hervorgerufene Arbeit werden unter der verdienstvollen Leitung des Bibliothekars, Herrn Prof. Hess, von einer jungen Dame ausgeführt.

Der Verkehr mit den Instituten und Vereinen, die ihre Schriften gegen die unserigen tauschen, blieb nach wie vor ein äußerst reger, ihn zu pflegen hat sich unser Sekretär für die äußeren Angelegenheiten, Herr Prof. Dr. Kumm, angelegen sein lassen. Das Jubiläum ihres fünfzigjährigen Bestehens feierten im Berichtsjahr außer dem Preußischen Botanischen Verein in Königsberg noch der Naturwissenschaftliche Verein für Steiermark in Graz. Diesseitige Grüße und Glückwünsche wurden diesen Vereinen, denen wir ein Vivat, Crescat, Floreat zurufen, übermittelt.

In den Verhältnissen der **Sternwarte** ist während des Berichtsjahres zunächst in rein äußerlicher Hinsicht eine Veränderung eingetreten. Nachdem die Wohnung des Astronomen, Herrn Privatdozent Dr. v. Brunn, durch dessen Verzicht frei geworden war, lag es nahe, die zweite Etage des Gebäudes der Gesellschaft durch Ausbau zu Wohnzwecken nutzbar zu machen und die Diensträume der astronomischen Station in die bisher lediglich als Sammlungsraum benutzte vierte Etage zu verlegen. Es ergab sich zugleich die erwünschte Möglichkeit, dort eine Wohnung einzurichten, die der Mechaniker der Gesellschaft für sich und seine Familie vom Herbst des Berichtsjahres ab übernahm. Es ist dadurch der Vorteil erreicht, daß der Arbeitsraum des Astronomen, die mechanische Werkstatt und die eigentlichen Sternwarteräume durch die Wohnung des Mechanikers in unmittelbarem Konnex miteinander sich befinden. Für die zweite Hälfte des Berichtsjahres hat dieses Neuarrangement, mit den dazu erforderlichen Umbauten, Umräumungsarbeiten zur Folge gehabt, so daß die Arbeiten der Sternwarte gänzlich lahmgelegt wurden. Dazu kam leider, daß, nachdem die genannten Arbeiten ziemlich beendet waren, die Notwendigkeit sich herausstellte, die Refraktorkuppel einer gründlichen Reparatur zu unterziehen. Hierzu mußte der Refraktor von seinem Stativ entfernt werden und konnte nach Beendigung der Reparaturen erst ganz zum Schluß des Berichtsjahres wieder in seine Lage gebracht werden.

Aus den geschilderten Verhältnissen erklärt es sich, daß nur aus der ersten Hälfte des Berichtsjahres einige Fortschritte in praktischer Richtung anzuführen sind. Es ist gelungen, nicht nur die im vorigen Bericht erwähnte Neumontierung für das photographische Objektiv zu photographischen Helligkeitsbestimmungen der helleren Sterne fertig zu stellen, sondern auch eine fein verstellbare Jalousieblende zu konstruieren, die dazu dienen soll, durch Abblendung in genau meßbarer Weise die zu photometrierenden Sterne auf

möglichst genau gleiche photographische Helligkeit zu bringen. Dadurch soll die ziemlich ungenaue Vergleichung starker Schwärzungsunterschiede vermieden werden. Mit der Ermittelung der an die theoretisch leicht berechenbaren Abblendungen etwa noch anzubringenden, kleinen Korrektionen ist begonnen worden.

Die Sonnenfinsternis vom 17. April ist, da erhebliche wissenschaftliche Ausbeute, so weit von der Zentralitätszone entfernt, nicht zu erwarten war, mehr vom ästhetischen Standpunkt aus beobachtet worden.

Im übrigen hat aus den in früheren Jahren bereits erörterten Gründen der Astronom sich im wesentlichen auf theoretische und rechnerische Arbeiten beschränkt gesehen. Vor unserer Gesellschaft hat er im Winter 1911/12, wie erwähnt, zwei zusammengehörige Vorträge über „die Sonne“ gehalten. Seine akademischen Vorträge, zu denen die Mitglieder der Gesellschaft Zutritt haben, betrafen im W. S. 1911/12: „Elemente der Meteorologie“ und im S. S. 1912: „Sphärische Astronomie“.

Die Reduktion der früher in Heidelberg angestellten, absoluten Beobachtungen ist bei der Berechnung der scheinbaren Örter angelangt und wird weiter fortgeführt.

Die Frage der Verlegung der Sternwarte hat praktische Fortschritte im Berichtsjahr nicht zu verzeichnen. Der Herr Minister hat erklärt, daß die erforderlichen, staatlichen Mittel zurzeit nicht zur Verfügung stehen. Inzwischen wird an einem wesentlich vereinfachten Bauprojekt für die neue Sternwarte nach dem Muster einer neuerdings bei Tübingen zur Ausführung gelangten privaten Sternwarte gearbeitet. Das s. Z. ins Auge gefaßte Baugelände auf dem Galgenberg ist durch Beschluß der Gesellschaft aufgegeben, dafür ein anderes, geeigneteres, hinter dem der Bau- und Siedelungsgenossenschaft gelegenes in Erwägung gezogen. In kurzem werden die gesammelten Unterlagen zusammengestellt sein, und es besteht die Hoffnung, durch die dankenswerte Mitarbeit einiger unserer Mitglieder das Ziel dieser Arbeiten, die Verlegung der Sternwarte an einen für praktische, astronomische Arbeiten günstigen Ort, in absehbarer Zeit glücklich zu erreichen. Zur gegebenen Zeit sollen nach bevorstehenden Beratungen im Vorstande der Mitgliederversammlung die bezüglichen Vorschläge unterbreitet werden.

Das **Gebäude** der Gesellschaft hat, wie bereits kurz erwähnt wurde, nach den Vorschlägen des Vorstandes und dem Beschluß der Mitgliederversammlung einen inneren Ausbau in der zweiten und in der vierten Etage erfahren. In jedem der genannten Stockwerke ist je eine dreizimmerige Wohnung entstanden und seit dem Herbst auch vermietet worden. Viele Mühen sind damit verbunden gewesen, die unser Hausverwalter, Herr Stadtrat ZIMMERMANN, mit Ausdauer und Geduld getragen hat; ihm gebührt der volle Dank der Gesellschaft.

Dank der liebenswürdigen Bereitwilligkeit unseres Mitgliedes, des Herrn Baurat Prof. CARSTEN, ist die innere Ausstattung unseres neuen Sitzungssaales zu einem befriedigenden Abschluß gelangt. Auch unserem früheren Sitzungszimmer wird bezüglich seiner inneren Einrichtung dauernde Aufmerksamkeit

zugewandt; geschätzte Freunde und Gönner kargen nicht mit Mitteln zur Beschaffung würdiger Ausstattungsstücke. Für solche wertvolle Hilfe, aus der zugleich das lebhafte Interesse unserer werten Mitglieder für die Gesellschaft und ihr Heim angenehm erkennbar wird, sei hier erneuter Dank ausgesprochen.

Aus der HUMBOLDT-Stiftung wurde durch Beschluß in der außerordentlichen Sitzung im Mai den Herren Studiosen DAU aus Hohenstein und PRILL aus Breslau je ein Stipendium von 150 M für das Jahr 1912 bewilligt.

Die Wahl des Vorstandes fand satzungsgemäß in der letzten außerordentlichen Sitzung am Dienstag, den 17. Dezember 1912, statt. Sie ergab die Wiederwahl der bisherigen Vorstandsmitglieder.

Es setzt sich hiernach der Vorstand für 1913 folgendermaßen zusammen:

Herr Prof. Dr. LAKOWITZ, Direktor,
„ Prof. Dr. SOMMER, Vizedirektor,
„ Kommerzienrat MÜNSTERBERG, Schatzmeister,
„ Prof. Dr. WALLENBERG, Sekretär für innere Angelegenheiten,
„ Prof. Dr. KUMM, Sekretär für äußere Angelegenheiten,
„ Prof. HESS, Bibliothekar,
„ Stadtrat ZIMMERMANN, Hausverwalter,
„ Prof. EVERS
„ Prof. Dr. PETRUSCHKY } Beisitzer.
„ Prof. Dr. ZENNECK

Als Rechnungsrevisoren wurden die Herren Prof. Dr. DAHMS und Konsul A. MEYER wiedergewählt.

In derselben Sitzung erfolgte die Festsetzung des Etats für 1913 nach den Vorschlägen des Vorstandes in Einnahmen und Ausgaben einschließlich der Stiftungen mit 18 862 M. Die Entlastung der Kassenverwaltung für das Rechnungsjahr 1911 war auf Grund des schriftlichen Kassenberichtes der Herren DAHMS und A. MEYER bereits in der Sitzung am 3. April 1912 von der Mitgliederversammlung erteilt worden.

Für die erneuten tatkräftigen Unterstützungen seitens der Hohen Staatsregierung zur Förderung von Arbeiten in unserer astronomischen Station in Höhe von 500 M und seitens der Provinzialverwaltung Westpreußens in Höhe von 2000 M im Berichtsjahr im Namen der Gesellschaft ehrerbietigsten Dank auszusprechen, ist dem Berichterstatter eine angenehme Pflicht auch an dieser Stelle.

Mögen auch im neuen Jahre und im nunmehr beginnenden neuen, dem 18. Lebensjahrzehnt der Gesellschaft, alle fördernden Faktoren einmütig zusammenwirken, die von früheren Generationen überkommenen materiellen und ideellen Güter unserer altehrwürdigen Gesellschaft zu erhalten und zu mehren, um sie dem Dienste der Wissenschaft in immer erfolgreicherer Weise nutzbar zu machen.

Bericht

über die

Ordentlichen Sitzungen der Gesellschaft

im Jahre 1912[1]).

1. Sitzung am 3. Januar 1912.

(Tag des 169jährigen Bestehens der Gesellschaft.)

Der Direktor, Herr Professor LAKOWITZ, eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden, insbesondere die neu eingetretenen Mitglieder und den Vortragenden des Abends, Herrn Professor Dr. WIECHERT-Göttingen. Er überreicht ferner das von dem Autor der Gesellschaft gewidmete Werk SVEN VON HEDINS „Von Pol zu Pol" und erteilt darauf Herrn Professor WIECHERT das Wort zu seinem Vortrage: **„Neuere Erdbebenforschung"** mit Vorführung von Lichtbildern.

An den Vortrag schließt sich eine interessante Diskussion.

Der Direktor dankt dem Vortragenden für seine lichtvollen Ausführungen.

2. Sitzung am 7. Februar 1912.

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden, besonders die neu eingetretenen Mitglieder, weist auf die demnächst stattfindende Besichtigung der Sauerstoff-Fabrik von SCHUSTER und KÄHLER hin und kündigt Themata für die nächsten Vorträge an. Er legt ferner vor: Ein von Sr. Exzellenz dem Herrn Oberpräsidenten der Gesellschaft übersandtes Werk von RICHARD DETHLEFSEN „Bauernhäuser und Holzkirchen in Ostpreußen" und „Wissenschaftliche Mitteilungen aus Bosnien und der Herzegowina", herausgegeben vom Bosnisch-Herzegowinischen Landesmuseum, redigiert von MORITZ HOERNES.

Darauf hält Herr Dr. HENNEKE-Danzig einen Vortrag über **„Die moderne Erblichkeitslehre und das Problem der Artentstehung", I. Teil,** mit Vorführung von Lichtbildern.

Der Direktor dankt dem Vortragenden für seine anregenden Mitteilungen und schließt die Sitzung.

---

[1]) Es können fortan Berichte über gehaltene Vorträge nur dann geliefert werden, wenn die Herren Vortragenden — wozu sie an dieser Stelle nochmals höflichst aufgefordert werden — eine kurze Darstellung ihrer Darbietungen dem Vorstande schriftlich zukommen lassen!

3. Sitzung am 6. März 1912.

(Im großen Hörsaale des Elektrotechnischen Instituts der Technischen Hochschule.)

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden, insbesondere die neu eingetretenen Mitglieder und Gäste, macht Mitteilungen über die demnächst stattfindenden Vorträge und erteilt das Wort Herrn Korvettenkapitän Berger zu einem Vortrage „Der Kreiselkompass" mit Vorführung von Experimenten.

Der heutige moderne Schiffs-Magnetkompaß ist dem Fortschritte der Technik entsprechend ein sehr fein und kompliziert gearbeitetes Instrument.

Die Richtung der Magnetnadel wird durch zwei Faktoren von ihrer N—S-Weisung abgelenkt: durch den Erdmagnetismus und, seitdem die Schiffe und ihre Einrichtungen aus Eisen und Stahl gebaut werden, durch den Schiffsmagnetismus, die sogenannte Deviation. Auf diese letztere wirken neben den Eisenteilen die elektrischen Anlagen, wie Scheinwerfer, Dynamomaschinen, Elektromotoren, und die starken, oft in mehrfacher Lage die Wände bedeckenden Kabel, die von Hunderten Ampères durchflossen werden und die Magnetkompasse ablenken. Eine eigene Wissenschaft mußte entwickelt werden, um in der bunten Mannigfaltigkeit der Kompaßablenkungen die Gesetze zu erkennen und die Kompasse von den Fehlern zu befreien. Trotzdem gelang es nicht, unter den besonders ungünstigen und komplizierten Verhältnissen auf Kriegsschiffen den Magnetkompaß einwandfrei gebrauchsfähig zu erhalten. Die Kriegsmarine war daher gezwungen, sich nach einem Instrument umzusehen, welches fähig ist, den Magnetkompaß zu ersetzen, dabei aber unabhängig vom Erd- und Schiffsmagnetismus ist.

Dr. Anschütz-Kaempfe ist es gelungen, ein derartiges Instrument zu konstruieren, ihm verdankt die Welt die erste brauchbare Lösung des Problems des Kreiselkompasses, an welcher er neun Jahre gearbeitet hat.

Über die Kreiseltheorie läßt sich kurz folgendes sagen:

Die Eigenschaft des rotierenden Kreisels, seine Achse in den Meridian (N—S-Linie) einzustellen, beruht auf der Rotation und Anziehungskraft der Erde, ferner auf folgenden Kreiseleigenschaften:

Jeder in seinem Schwerpunkt kardanisch (nach allen Richtungen frei bewegend) aufgehängte, rotierende Kreisel hat die Eigenschaft, seine einmal angenommene Achsenrichtung unverändert beizubehalten (Azimutkreisel). Würde man bei einem solchen Kreisel also z. B. der Achse eine Richtung nach Ost geben, so würde sie diese unentwegt beibehalten.

Nun wird bei der Verwendung des Kreisels als Kompaß der Kreisel nicht in seinem Schwerpunkte kardanisch aufgehängt, sondern dieser liegt unterhalb der Aufhängung, es wirkt nunmehr die Schwerkraft, d. i. die Anziehungskraft der Erde, auf das Kreiselsystem und läßt dieses mit seiner Vertikalachse nach dem Mittelpunkte der Erde zeigen. Hierdurch wirkt auf die horizontale Drehachse des Kreisels eine Kraft, und zwar, da sich die Erde dauernd von West nach Ost dreht, derartig, daß der östliche Teil der Kreiselachse nach unten gedrückt wird. Mit dieser gemeinsamen Wirkung der Anziehungskraft und Rotation der Erde tritt die folgende wichtige Kreiseleigenschaft in die Erscheinung:

Wirkt eine Kraft auf die Achse eines rotierenden Kreisels, so antwortet dieser mit einer rechtwinkligen Drehung zu dieser Kraft, und zwar derart, daß die Drehachse des Kreisels sich in Übereinstimmung mit der Drehachse der wirkenden Kraft bringt.

Der Kreisel ist also gezwungen, durch die auf seine Drehachse vertikal wirkende Anziehungskraft sich so lange in der Horizontalebene zu drehen, bis diese Kraft aufhört, was eintritt, wenn die Kreiselachse sich in die N—S-Linie eingestellt hat. In dieser Stellung kann die Anziehungskraft der Erde nicht mehr auf die Kreiselachse

wirken, also auch keine weitere Reaktion durch diese hervorrufen. Sowie sich aber die Kreiselachse aus der N—S-Linie hinausbewegt, tritt sofort die Anziehungskraft wieder in Wirkung und drückt die Achse in den Meridian zurück.

Die Anziehungskraft ist natürlich in der Meridianstellung der Kreiselachse nicht verschwunden, sie übt nur keinen Druck auf dieselbe aus, da die Kreiselachse im Meridian ihre Parallelstellung zur Erde nicht verändert, was außerhalb des Meridians wegen der Drehung der Erde der Fall ist.

In dem rotierenden Kreisel besitzen wir also ein Instrument, welches einwandfrei die N—S-Richtung angibt; diese Eigenschaft durch Konstruktion eines Instrumentes zu verwerten, welches fähig ist, den Magnetkompaß zu ersetzen, war eine lange und mühevolle Arbeit.

Eine hemmende Schwierigkeit bestand in der Eigenschaft des Kreisels, daß seine rotierende Achse sich auf einem Kegelmantel bewegt, dessen Basis eine langgestreckte Ellipse bildet. Anschütz benutzte den durch die Rotation des in einem Gehäuse laufenden Kreisels erzeugten Luftstrom, um in Verbindung mit der Elevation der Kreiselachse, welche durch die Horizontalbewegung der Kreiselachse bedingt ist, einen der Bewegungsrichtung der schwingenden Kreiselachse entgegengesetzten Luftstrom zu erzeugen, der infolge der Reaktion eine stark dämpfende Wirkung auf die Schwingungen der Kreiselachse ausüben muß.

Die Konstruktion des Kreiselkompasses ist folgende:

Ein kesselartiges Gefäß ist kardanisch in kleinen Spiralfedern aufgehängt und dient als Träger des ganzen Kreiselsystems, es ist mit Quecksilber angefüllt, in welchem ein Schwimmer frei schwimmt. Unten an dem Schwimmer wird das Kreiselgehäuse mit Kreisel hängend befestigt, oben die Kompaßrose angeschraubt, so daß alle drei Teile fest verbunden sind und den Bewegungen des Kreisels folgen müssen. Stromzufuhr erfolgt von oben durch den Mittelpunkt der Rose mittels Quecksilberkontaktes. Der Motor ist im Kreisel eingepreßt, der Stator innerhalb des Kreiselgehäuses befestigt. Der Kreiselkörper wiegt 6 Kilogramm und muß aus bestem Kruppschen Nickelstahl gefertigt sein, um bei der hohen Umdrehungsanzahl nicht auseinandergerissen zu werden. Der Kreisel macht in der Minute 20 000 Umdrehungen, in der Sekunde also 333, diese entsprechen einem Druck von 2000 Atmosphären. Mit dieser enormen Umdrehungszahl auf den Äquator gesetzt, würde der Kreisel in drei Tagen um die ganze Erde laufen. Bei einem Versuch zur Feststellung der Festigkeitsgrenze wurden die Touren allmählich erhöht, bei 35 600 Touren wurde der Kreisel auseinandergerissen, und zwar mit einer Gewalt, daß einzelne Stücke durch eine fünf Zentimeter dicke Holzplatte, Zimmerdecke und Dach geschleudert wurden, dann noch so weit flogen, daß man sie nicht wiederfinden konnte. Der Explosionsdruck betrug 9000 Atmosphären.

Die Achse des Kreisel, mit diesem aus einem Stück gearbeitet, läuft in Kugellagern, welche auf $^1/_{3000}$ Millimeter genau gearbeitet sind; die Ölung ist eine selbsttätige.

Die Abnutzung des Apparates ist trotz der hohen Tourenzahl äußerst gering, nach viermonatiger ununterbrochener Laufzeit zeigte er noch völlig intakte Lager und unveränderte Weisung. In der Praxis wird der Kreisel nie so lange Zeit ununterbrochen laufen, nach jedem Gebrauch wird er abgestellt und vor dem Gebrauch wieder in Betrieb gesetzt, er braucht dann ungefähr 70 Minuten, um seine Achse in die N—S-Linie einzustellen.

Der Preis des Kreiselkompasses ist ein relativ hoher, er kostet 20 000 M, was aber immerhin noch bedeutend billiger ist, wie das magnetfreie Eisenmaterial, welches man bei Magnetkompassen verwenden muß. An Bord bedarf man nur eines Kreiselapparates, welcher, an einem möglichst geschützten Ort aufgestellt, nach dem System

der elektrischen Uhren andere Nebenkompasse, welche man beliebig aufstellt, auf elektrischem Wege betätigt. Eine solche ganze Anlage kostet 30 000 M.

An den Vortrag schließt sich eine interessante Diskussion.

Der Direktor dankt dem Vortragenden.

Darauf hält Herr Hochschul-Dozent Dr. W. Grix einen Vortrag „Über Moorelichtanlagen“ mit zahlreichen Experimenten und Lichtbildern[1]).

Bei Moorelichtanlagen werden Lichteffekte durch leuchtende Gassäulen hervorgebracht, welche sich innerhalb von Vakuumröhren befinden. Letztere haben einen Durchmesser von 45 mm und Längen von 20 m bis 160 m und können ganz beliebig durch den zu beleuchtenden Raum geführt werden. Durch Graphitelektroden wird eine solche Röhre mit einer Wechselstromspannung von beträchtlicher Größe gespeist. Diese hohe Spannung wird mit Hilfe eines Transformators gewonnen, dessen Niederspannungswicklung entweder an ein zur Verfügung stehendes Wechselstromnetz gelegt wird oder an die Wechselstromseite eines Motorgenerators oder Einankerumformers.

Um mit Vakuumröhren eine rationelle Beleuchtung und eine gleichmäßige Lichtausstrahlung zu erzielen, hat der Amerikaner Moore, der das nach ihm benannte Licht für technische Zwecke durchgebildet hat, ein Regulierventil erfunden, welches dafür sorgt, daß das Vakuum stets seinen günstigsten Wert behält, nämlich den, bei welchem der ausgestrahlte Lichteffekt ein Maximum besitzt.

Zur Füllung der Röhren werden bis jetzt Stickstoff oder Kohlensäure verwendet, welche mittels besonderer Vorrichtungen, die mit zur Apparatur einer Moorelichtanlage gehören, gewonnen werden. Stickstoff erzeugt gelbrosa Licht, das mit Hilfe von Kohlensäure gewonnene Licht ist weiß.

Moorelichtanlagen werden für Ein-, Zwei- und Dreiphasen-Wechselstrom ausgeführt. Der Vortragende erklärt die dabei nötigen Apparate unter Zuhilfenahme von Lichtbildern. Eine Dreiphasenanlage mit gelbrosa Licht hat Prof. Dr. Roessler, der Direktor des Elektrotechnischen Instituts unserer Hochschule, in dem großen Hörsaal dieses Instituts installieren lassen. In diesem Saal sind 108 m Glasrohr verlegt. Der Vortragende beschreibt die Anlage und führt sie im Betriebe vor. Er bespricht ferner an der Hand von Lichtbildern die Moorelichtanlage für weißes Licht des photographischen Ateliers Grosse in Danzig und die Beleuchtung des Einganges des Hamburger Elbtunnels, bei der das Moorelicht als Fassadenbeleuchtung verwendet wird.

Moorеröhren geben eine ruhige, gleichmäßige, fast schattenlose Beleuchtung. Das gelbrosa Licht eignet sich besonders für Wohnräume, Hotels, Theater, Zeichensäle usw. Das weiße Licht gleicht fast dem Tageslicht und gestattet, die feinsten Farbenabstufungen zu unterscheiden. Es wird daher in Färbereien, Farbenfabriken, photographischen und Malerateliers, Juweliergeschäften usw. sehr geschätzt.

Zum Schluß erörtert der Vortragende noch einige beleuchtungstechnische und wirtschaftliche Fragen. Moorelichtanlagen müssen als betriebs- und feuersicher bezeichnet werden. Die technische Vervollkommnung des Vakuumröhrenlichtes bildet einen bedeutenden Fortschritt in der Beleuchtungstechnik.

An den Vortrag schloß sich eine interessante Diskussion.

Der Direktor dankt dem Vortragenden und schließt die Sitzung.

4. Sitzung am 3. April 1912.

Herr Stadtrat Zimmermann eröffnet in Vertretung des erkrankten Direktors die Sitzung, begrüßt die Anwesenden, besonders die neu eingetretenen Mit-

[1]) Der Vortrag wird in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure veröffentlicht.

glieder, und erteilt das Wort dem Vortragenden des Abends, Herrn Dr. HENNEKE zu seinem Vortrage über **„Die moderne Erblichkeitslehre und das Problem der Artentstehung“, II. Teil.**

Herr ZIMMERMANN dankt dem Vortragenden und schließt die Sitzung.

5. Sitzung am 7. Mai 1912.

(Im großen Hörsaal des physikalischen Instituts der Technischen Hochschule.)

Der Direktor, Herr Professor LAKOWITZ, eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden, besonders die neu eingetretenen Mitglieder, legt ein Programm der Danziger Versammlung des Deutschen Vereins für Volkshygiene vor und ersucht um zahlreiche Beteiligung der Mitglieder.

Darauf hält Herr Dr. GEHLHOFF einen **„Experimentalvortrag über Edelgase“** mit zahlreichen Vorführungen von Experimenten und Lichtbildern.

Bis in die neueste Zeit hinein hat man geglaubt, die Zusammensetzung der Atmosphäre, die von den verschiedensten Forschern eingehend untersucht war, ganz genau zu kennen. Um so größer war das Erstaunen der gesamten Welt, als es im Jahre 1894 Lord RAYLEIGH und RAMSAY gelang, in der Luft einen fremden Bestandteil zu entdecken und zu isolieren, der ungefähr 1 % der Luft ausmacht und von dem man täglich etwa 20 l einatmet; es muß daher wundernehmen, daß dieser Stoff nicht schon früher entdeckt worden ist, zumal es schon vorher bekannt war, daß Stickstoff, aus Luft isoliert, etwas schwerer sei als solcher, der aus seinen chemischen Verbindungen hergestellt ist. Die Entdecker nannten den Fremdling Argon. Schon im folgenden Jahre entdeckte RAMSAY beim Erhitzen von Uran- und Thormineralien ein neues Gas, das sich als identisch erwies mit einem anläßlich der totalen Sonnenfinsternis 1868 von JANSSEN, LOCKYER und FRANKLAND in der Chromosphäre spektralanalytisch entdeckten, nur auf der Sonne befindlichen, daher Helium genannten Gas. Schließlich fanden RAMSAY und TRAVERS 1898 bei genauerer Untersuchung der Luft, die auch etwas Helium enthält, drei weitere seltene Gase, das Neon, Krypton und Xenon.

Diese fünf Gase faßt man zusammen unter dem Namen Edelgase. Einerseits wegen ihrer Seltenheit: 1000 l (1 cbm) Luft enthalten nämlich etwa 10 l Argon, aber nur noch 15 ccm Neon, 1,5 ccm Helium, 0,05 ccm Krypton und gar nur 0,006 ccm Xenon. Oder in 1 Million Vol. Luft nur 10 000 Vol. Argon, 15 Vol. Neon, 1,5 Vol. Helium, $^1/_{20}$ Vol. Krypton und $^1/_{170}$ Vol. Xenon. (Spektralanalytisch ist das Vorhandensein eines weiteren, in noch geringerem Maße vorhandenen Gases in der Luft wahrscheinlich gemacht.) Vor allem aber verdienen diese Gase deshalb die Bezeichnung edel, weil sie weder mit einem bekannten Element, noch untereinander irgendeine chemische Verbindung eingehen, chemisch inaktiv sind, in Analogie zu den Edelmetallen, die chemisch träge sind und nur schwer von Reagenzien angegriffen werden.

Woran erkennt man nun die Edelgase? Wie stellt man sie dar? — Da sie farblos, geruchlos und geschmacklos sind, so ist das beste Mittel, daß man durch die verdünnten Edelgase in Geißlerschen Röhren elektrische Entladungen schickt. Dabei leuchtet Helium hellgelb, Neon prachtvoll rot bis orange. Argon, Krypton und Xenon leuchten mit verschiedener Farbe, je nachdem sie mit Gleichstrom oder elektrischen Schwingungen zum Leuchten erregt werden. Bei Argon sind diese Farben rotviolett resp. prachtvoll himmelblau. Besonders leicht ist die Unterscheidung der Edelgase bei spektraler Zerlegung des Lichtes.

Das Leuchten dieser Gase ist intensiver als das anderer in Geißlerröhren eingeschlossener Gase (z. B. Stickstoff, Wasserstoff, Kohlenoxyd), jedoch nur dann, wenn

sie sehr rein sind. Man stellt nun diese Gase in verschiedener Weise dar. Entweder durch fraktionierte Verflüssigung oder Destillation; oder indem man alle chemisch aktiven Gase nach RAMSAY durch glühendes Kalzium oder Magnesium absorbieren läßt und aus der Luft so die Edelgase zurückbehält. Ganz besondere Reinheit erzielt man mit einem vom Vortragenden angegebenen Verfahren; es besteht darin, daß man ein Edelgase enthaltendes Gemisch in ein Rohr mit Kalium oder Natrium bringt, dieses bis zur Entwickelung von Kalium- oder Natrium-Dampf erhitzt und elektrische Entladungen hindurchschickt, worauf in kurzer Zeit das Edelgas sehr rein erhalten wird. Ein sehr bequemes Verfahren endlich, das aber nur bei Helium und Neon anwendbar ist, besteht darin, daß man durch Kohle, die mit flüssiger Luft abgekühlt wird, alle Gase außer Helium und Neon absorbieren läßt.

Wenn diese Gase rein sind, kann man allerdings auch sehr geringe Mengen von ihnen nachweisen, so kann man $\frac{1}{\text{Million}}$ ccm $= \frac{1}{5000 \text{ Mill. g}}$ Helium schon erkennen. Der Vortragende zeigte auch in nur 125 ccm Luft deutlich das Vorhandensein von Neon mit einer sehr einfachen Apparatur innerhalb weniger Minuten.

Es war schon gesagt, daß diese Gase bei elektrischen Entladungen sehr hell leuchten. Sie sind sehr empfindlich in dieser Beziehung und werden daher zum Nachweis elektrischer Wellen benutzt. Enthält eine Kugel ein reines Edelgas und einen Quecksilbertropfen, so genügt die beim Schütteln entstehende geringe Reibungselektrizität, um das Gas zum Leuchten zu bringen, auch wenn dieses unter hohem Druck steht. In neuester Zeit geht man dazu über, den Stickstoff in den MOORE-Licht-Röhren durch Helium oder Neon zu ersetzen. Letzterer braucht pro Hefnerkerze nur 0,6 Watt gegen 1,5 Watt, die Stickstoff pro Kerze braucht. Dabei sind die erforderlichen Spannungen bei Edelgasen viel geringer als bei anderen Gasen. Ein kleines Heliumrohr mit Kaliumkathode läßt sich nach Versuchen des Vortragenden bereits mit 100 Volt betreiben. Interessant ist auch die Anwendung von Helium zur Erzeugung tiefster Temperaturen. Es ist KAMERLINGH ONNES in Leyden vor wenigen Jahren gelungen, Helium bei — 267,5° C. flüssig zu erhalten. Bei — 269,0° C. wird es fest; unter vermindertem Drucke gehalten, kühlt es sich auf — 271,5° C. ab; das ist die tiefste, je erreichte Temperatur, die nur noch 1½° über dem absoluten Nullpunkte liegt.

Von ganz besonderem Interesse sind aber die Beziehungen zwischen Helium und den radioaktiven Stoffen. RAMSAY und SODDY fanden, daß Radiumemanation sich nach einiger Zeit in Helium verwandelt. Emanation ist ein Gas, das beim Zerfall von Radium entsteht. Es mag erwähnt werden, daß auch dieses Gas zu den Edelgasen zu rechnen ist, da es keine chemischen Verbindungen eingeht und sein Spektrum mit dem des Argon Ähnlichkeit aufweist. RUTHERFORD zeigte aber dann, daß nicht die Emanation direkt sich in Helium verwandelt, daß vielmehr die von diesem Gas — sowie von jeder anderen radioaktiven Substanz — abgeschleuderten α-Strahlen, das sind positiv geladene Teilchen, nach Verlust ihrer Geschwindigkeit und Ladung nichts anderes als Heliumatome sind. Beispielsweise gibt 1 g Radium rund 160 cmm Helium pro Jahr ab; 1000 t Uran etwa 2 mgr Helium pro Jahr. Es wird jetzt verständlich, wenn man Helium immer in Uran- und Thormineralien findet: Diese radioaktiven Substanzen haben seit Millionen von Jahren α-Strahlen ausgesandt, die größtenteils im Mineral stecken blieben und zu Heliumatomen wurden. Aus der im Laboratorium ermittelten Heliummenge, die Uran oder Thorium ständig entwickeln, und aus dem Heliumgehalte der Mineralien kann man das Alter desselben, d. h. also die Entstehungszeit, sehr genau berechnen.

Über das Entstehen oder Herkommen der anderen Edelgase wissen wir bis jetzt noch nichts.

Die Entwickelung von Helium aus Thormineral demonstrierte der Vortragende mit einem einfachen Apparat in wenigen Minuten.

Die Firma Zeiss in Jena hatte in liebenswürdiger Weise dem Vortragenden eine große Zahl von Fernspektroskopen zur Verfügung gestellt, mit deren Hilfe die Zuhörer von ihren Plätzen aus die zahlreichen Demonstrationen auch spektral beobachten konnten.

Der Direktor dankt dem Vortragenden und schließt die Sitzung.

6. Sitzung am 16. Oktober 1912.

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden in dem neu dekorierten Saale der Gesellschaft, legt das neueste Heft der Schriften der Gesellschaft vor, außerdem den letzten Band der Schriften des „Museum Caucasicum" in Tiflis mit der Biographie Raddes und der Entstehungsgeschichte des Museums, macht ferner Mitteilungen über die nächsten Vorträge und erteilt das Wort Herrn Regierungs-Baumeister Boerschmann zu seinem Vortrage über **„Drei Jahre Forschungsreisen durch vierzehn Provinzen Chinas"** mit Vorführung von zahlreichen Lichtbildern.

Die Forschungen hatten zum Gegenstand in erster Linie das Studium der chinesischen Architektur und erfolgten in den Jahren 1906—1909 durch den Vortragenden im Auftrage der Reichsregierung. Von Peking als Ausgangspunkt wurden ausgedehnte Teile des chinesischen Landes bereist. Seit der Rückkehr werden die Ergebnisse in einem umfangreichen Werke niedergelegt[1]).

In der Baukunst offenbaren sich die tiefsten philosophischen und religiösen Überzeugungen der Chinesen, und man ist gezwungen, sich mit jenen zu beschäftigen, wenn man die fremde Formenwelt begreifen will. In der Baukunst prägen sich die beiden Eigenschaften aus, die für die gesamte chinesische Kultur im höchsten Grade bezeichnend sind, nämlich die Einheitlichkeit und die Großzügigkeit. Die Einheitlichkeit entsprang aus der Einheit von Rasse, Sprache und Religion, führte zu dem einheitlichen Reich und kennzeichnet sich in der Architektur in dem einheitlichen Baustil. Die Großzügigkeit auf allen Gebieten ist eine Folge der Größe des Reiches, einer weitausschauenden Kolonial- und Siedelungspolitik und der Notwendigkeit, bei weiten Wegen und langsamem Verkehr schwerwiegende Entschlüsse auf lange Zeit im Voraus fassen zu müssen. In der Baukunst kennzeichnet sie sich in der gewaltigen Flächenausdehnung der Bauanlagen, bei denen man von einer Architektur des Grundrisses und der Landschaft sprechen kann, und findet ihr eindrucksvollstes Symbol in der großen Mauer, die ganz China gegen Norden abschließt.

Die Natur hat im Lande selbst die Einheitlichkeit und Großzügigkeit vorgezeichnet. Das Land ist durch natürliche Grenzen wirtschaftlich und kulturell in sich begrenzt und zeigt eine klare und große geographische und geologische Gliederung. Diese Übereinstimmung erkannte der Chinese und gründete auf sie seine Überzeugung von der völligen Harmonie zwischen Mensch und Natur. In dieser erblickte er ein Spiegelbild des Lebens, er projizierte seine geistige Welt in die sichtbare und umgekehrt.

Das Gefühl der Einheit mit der Natur erzeugte bei dem Chinesen einerseits seinen nüchternen und realen Sinn, eine klare Logik, die frei von aller Sentimentalität ist und mit der er auch die sozialen Verhältnisse mit unerbittlicher Strenge ordnete, anderer-

---

[1]) Ernst Boerschmann: Die Baukunst und religiöse Kultur der Chinesen. Band 1: st'u t'o schan, die heilige Insel der Kuan gin, der Göttin der Barmherzigkeit. Im Verlag Georg Reimer, Berlin 1911. Preis 30 M, geb. 35 M.

seits einen Hang zur Mystik, ein Befangensein in der Natur, über die er nicht hinaus kann und in deren ständigem Bann er sich weiß. Der Ausfluß dieses Gefühls ist eine ausgebildete Naturreligion, wie sie uns im alten China und noch bis heute als Staatskult entgegentritt. Später entwickelte sich ein weitgehender Polytheismus durch Verkörperung der wirkenden Kräfte der Natur. Als deren Grundlagen erscheint ein Dualismus, männlich und weiblich, verkörpert durch den Drachen. Damit hängt enge zusammen die große Liebe zur Natur, deren Hauptelemente als heilig gelten. Drei Faktoren sind es besonders, nämlich der Erdboden, die Mutter und Zuflucht aller Dinge, zumal in der Gestalt der Felsen und Berge, von denen der fruchtbare Boden der Ebene stammt, ferner das Wasser, das den Boden herabgeführt hat und ohne das nichts ist, und endlich die Luft, die im Bilde der Wolken den Gedanken der Sonnenkraft immanent in sich birgt. Die Sonne ist die eigentliche Lebensspenderin, ihre heiligste Stellung ist der Kulminationspunkt im Süden, und die Bauanlagen in China weisen grundsätzlich mit parallelen Achsen von Norden nach Süden. Diese Gedanken finden sich in der Kunst und besonders in der Architektur überall plastisch wieder vermöge eines weitgehenden Symbolismus in der Baukunst.

Das ganze Land faßt man als künstlerische Einheit auf — durch die Konzeption der fünf heiligen Berge, die nach den vier Himmelsrichtungen und in der Mitte das Reich aufteilen und als Abglanz der spirituellen Welt erscheinen lassen. Zusammen mit den vier buddhistischen heiligen Bergen bilden sie die symbolisch wichtige Neunzahl. Die Zahl 5 findet sich wieder in der Anlage von Peking selbst, wo der Kaiser, der Himmelssohn, den Mittelpunkt bildet in seinem Palast und am Umkreis der Stadt nach den vier Himmelsrichtungen umgeben wird von den Tempeln des Himmels und der Erde, der Sonne und des Mondes. In den benachbarten Westbergen weisen zahllose Tempel mit den Achsen auf die Pekinger Ebene und die Hauptstadt selbst. Einer der schönsten ist Pi gün sze, der Tempel der smaragdgrünen Wolken, mit seiner Marmor-Pagode, die von fünf Türmen bekrönt wird. Unter vielen anderen Dichtern hat der Kaiser Kien lung (1736—1796) die Westberge und die schöne Aussicht besungen.

In weitem Umkreise umgeben drei Gruppen von Kaisergräbern die Hauptstadt, nämlich die Ming-Gräber und die östlichen und westlichen Kaisergräber der Mandschu-Dynastie. Jede dieser Gruppen stellt einen weiten, ummauerten heiligen Hain dar, der sich unmittelbar an die Nordberge und an die Große Mauer anlehnt. Die Grabtempel der östlichen Gräber sind mit ihren Achsen, den heiligen Wegen, eingespannt zwischen zwei Bergspitzen, die 9 km voneinander entfernt sind und in deren Banne die Kaiser noch im Tode befangen sein wollen. Außerhalb der Großen Mauer, inmitten einer paradiesischen Gebirgslandschaft, liegt Jehol, eine altbewährte kaiserliche Sommerresidenz, umgeben von neun großen Lamatempeln. Einer von ihnen ist die ungefähre Nachbildung vom Potala in Lhassa, alle aber zeigen weitgehende Symbolik. In dem „Tempel der alles durchdringenden Freude“ erheben sich auf doppelter quadratischer Terrasse acht vielfarbig glasierte Flaschenpagoden und als Abschluß ein Rundbau mit doppeltem blauglasiertem Dach und vergoldeter Spitze. Das Ganze ist ein Symbol des Weltgebäudes und des männlichen und weiblichen Prinzips.

Die Provinz Shantung, in der sich der heilige Berg des Ostens, der T'ai schan, erhebt, ist das Mutterland der Steinskulptur, mit der man vorzugsweise die Ehrenpforten schmückt. Hier ist das Hauptgebiet des Gelben Flusses, der durch Überschwemmungen fast alljährlich unsägliches Unheil anrichtet. Die Chinesen haben eine geniale Methode erfunden, einen Dammbruch auszubessern. Dem dämonischen Element des sonst segenbringenden Wassers tragen sie Rechnung durch Verehrung der Flußgötter.

Die Provinz Shansi, mit dem heiligen buddhistischen Berg Wu t'ai schan im Norden, ist gekennzeichnet durch das Vorkommen des Löß, der mit seinen tiefen

Schluchten und wilden Bergformen oft den Charakter eines Gebirges annimmt und den Verkehr äußerst mühselig gestaltet. Aber selbst in dieser armen Provinz ist das ganze Land, wie noch mehr in anderen Teilen Chinas, belebt durch Bauwerke aller Art, Ehrentafeln, Wegaltäre, Felsenreliefs, Tempel, Pagoden, Brücken und vor allem durch Gräber. Alle diese Bauten differenzieren sich in ihrem Stil nach den Provinzen, das Gemeinsame aber ist die enge Verbindung mit der Natur und die glückliche Einfügung in die Landschaft. Vorbei an dem großen Salzsee Lutsun ging es über das Knie des Hoangho zu dem westlichen heiligen Berge Hua schan, dessen gezackter, steiler Bergzylinder sich aus einem Ausläufer des Gebirges Ts'in ling schan erhebt, der für sich wieder einen Ausläufer des Kuen lun darstellt. In jenen Bergen liegen zahllose schöne und berühmte Stätten, darunter der Gedächtnistempel für den Kanzler Chang liang. Nach Süden steigt man hernieder in die gesegnete Provinz Szech'uan, die in erster Linie dem Reisbau ihren Reichtum verdankt. Gerade die Ebene um die Hauptstadt Ch'eng tu fu ist di fruchtbarste. Es war der geniale Ingenieur Li ping, der um Christi Geburt eine großartige Regulierung des Min-Flusses bei Kuan hien vornahm und dadurch das frühere Sumpfland in ein wohlbewässertes und dichtbevölkertes Gebiet umwandelte. Dafür wurde er heilig gesprochen und ihm ist am Flußufer einer der reizvollsten Tempel Chinas errichtet.

Den westlichsten Punkt der Reise des Vortragenden bezeichnet die Stadt Ya chou fu. In ihrer Nähe erhebt sich der heilige buddhistische Berg Omi schan bis zur Höhe von 3300 m, ein unmittelbarer Vorposten der mit ewigem Schnee bedeckten tibetischen Vorgebirge. Die reiche und schöne Kunst Szech'uans, die sich überall auf dem flachen Lande, in Dörfern, Städten und in den Bergtempeln zeigt, geht Hand in Hand mit einer ausgedehnten Industrie. Am bemerkenswertesten sind die Salzbrunnen, die an vielen Punkten vorkommen, am zahlreichsten aber bei Tze liu tsing. Aus tausenden Brunnen wird aus Tiefen bis zu 1500 m Salzsole gefördert, die mit dem gleichzeitig gewonnenen Leuchtgas in Pfannen verdampft wird und das Salz liefert.

Durch die romantischen Schluchten, über die gefährlichen Schnellen des Yangtse ging es bis zum Tung ting-See und von hier aus auf dem mächtigen Siang kiang nach Süden durch die Provinz Hunan bis zum südlichen heiligen Berge Heng schan. Die Weiterreise nach Süden führte über Land in die Provinz Kuangsi zu den merkwürdigen Kegelbergen, zwischen die sich die Hauptstadt Kuei lin fu einspannt, und die sich weiterhin am Kuei-Fluß zu einem abenteuerlich geformten Zackengebirge zusammenschließen.

Kanton, die am dichtesten bevölkerte und wohl reichste Stadt Chinas, der südliche kommerzielle Gegenpol der nördlichen Regierungsstadt, Pekings, ist der Sitz einer ganz besonders reichen Kunst, die sich zumal in den prächtigen Ahnentempeln, Altären und Privathäusern offenbart. Die enge Beziehung, die für den Chinesen zwischen Tod und Leben besteht, wird ersichtlich gerade in der Lage von Kanton selbst. Die Stadt lehnt sich an ein nördlich gelegenes Berggelände, das den Namen „Berg der weißen Wolken" erhalten hat und völlig bedeckt ist mit Millionen von Gräbern. Aus diesem Reich der Geister, aus dem Berge, emaniert nach Süden zu das Leben der Millionenstadt, an deren Südseite wiederum der Si kiang seine Fluten von West nach Ost vorbeiwälzt in das nahe gelegene Meer. Hier lagert sich der Küste von China ein dichter Gürtel von Klippen und Inseln vor und findet sein nördliches Ende in der größten Gruppe, den Ch'usan-Inseln, nahe der Mündung des Yangtse. In ihnen liegt das berühmteste Eiland dieser Inselwelt, nämlich st'u t'o shan, die buddhistische heilige Insel der Kuan yin, der Göttin der Barmherzigkeit. Über 70 Tempel sind ihr hier erbaut, darunter als größter und schönster der „Tempel des Regens des Gesetzes", zu Füßen der höchsten Erhebung der kleinen Insel in einer Schlucht, die sich nach Süden gegen

das Meer öffnet. Oben am Gipfel lehnen sich Priestergräber an den Berg mit einer weiten Aussicht über die Insel und den Archipel.

Gerade an den Gräbern legen Inschriften Zeugnis ab von dem Grundgedanken des Chinesentums, nämlich von der völligen Auslöschung des Menschen und von seinem restlosen Aufgehen in die Natur. Es ist das eine Art Nihilismus, eine pessimistische Weltentsagung und Resignation, die sich eng mit dem Nirvana-Ideal des indischen Buddhismus berührt. Allerdings bilden die nüchterne Tatkraft, der Wirklichkeitssinn, die Weltklugheit des Chinesen ein starkes Gegengewicht gegen jenen Unterton der Weltflucht. Aber weit entfernt ist der Chinese von unserem Individualismus, der die Höhe unserer überlegenen Kultur begründet hat. Wir wollen über die Natur siegen, der Chinese beugt sich unter sie. Aber die ungeheure Breite und Tiefe des geistigen Fundamentes der chinesischen Kultur muß man erkennen, um ihre Stärke, ihr Beharrungsvermögen und ihre Widerstandskraft würdigen zu können. Diese, wenn man will, instinktive, aber kaum überwindbare Kraft vermag man in ihren Grundzügen an den Werken der religiösen Kunst und der Technik zu entdecken. Und mit dieser Kraft werden wir zweifellos auch auf dem Gebiete der Politik und Wirtschaftspolitik der nächsten Zukunft zu rechnen haben.

Der Direktor dankt dem Redner, zeigt noch ein von Herrn DOMANSKY der Gesellschaft übersandtes „Wandelndes Blatt“ aus Ceylon und schließt die Sitzung.

7. Sitzung am 6. November 1912.

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden, besonders die neu eingetretenen Mitglieder, und erteilt das Wort Herrn Professor KOHNKE-Danzig zu seinem Vortrage über **„Eisenbeton und Eisen als Baumaterial“** mit Vorführung von Lichtbildern.

Der Vortragende führte aus, daß das Thema gerade jetzt aktuell sei, da die Eisenindustrie mit scheelen Blicken auf den stärker in Aufnahme kommenden Eisenbeton blicke und es an scharfen Polemiken der interessierten Fachleute nicht fehle. Der Vortragende bemühte sich darzutun, daß hierzu nicht eigentlich Ursache sei. Der reine Eisenbau bleibe in vielen Baulichkeiten ohne Konkurrenz, und wenn bei anderen Anlagen das Eisenbeton bevorzugt wird, so bleibt der Eisenkonsum doch gleichmäßig stark, nur in anderer Form. Wo früher Fassoneisen, T-Träger usw. gebraucht wurden, wächst jetzt der Bedarf an gängiger Handelsware in Rundeisen.

Der Redner schilderte eingangs ausführlich Art und Behandlung des Betons aus Zement, der mit Sand, Kies oder Steinschlag magerer und verwendungsfähiger gemacht wird. Der Beton, wenn er nach vier Wochen hinreichend erhärtet ist (ein Prozeß übrigens, der sich noch Jahre hindurch fortsetzt), ist zwar außerordentlich widerstandsfähig gegen Druckkräfte, schwach dagegen gegen Zugkräfte, wie sie in Bauten überall auftreten, auch in tragenden Säulen, wo ein Ausknicken in der Mitte droht, ganz besonders in Balken und Platten, die auf Enden aufgelagert sind. Indem man an den durch statische Berechnung festzustellenden Stellen der Zugbeanspruchung in den Beton Eisen einlagert (Eisen hat nahezu die gleiche Wärmeausdehnung wie Beton und bildet so mit diesem einen allen Temperaturen standhaltenden Verbundkörper), wird dem Beton die Achillesferse geschützt und man hat in dem Eisenbeton ein den baulichen Verhältnissen sich überaus glücklich anschmiegendes, leicht transportables und verhältnismäßig wohlfeiles Baumaterial. Der Vortragende erläuterte diese Vielseitigkeit an einer Fülle von Lichtbildern. Es zeigte sich da, daß konstruktive Schwierigkeiten im Steinbau im Eisenbeton sich überraschend leicht lösen lassen und hervorragende Flächen- und Raumwirkungen geben. Das leuchtet auch dem Laien unmittelbar ein, da man sieht, wie das in den Beton eingelagerte Eisen unmittelbar als Gerippe dient und durch die Schalung dem Beton jede Form gegeben werden kann.

Der Eisenbetonbau hat aber auch seine Grenzen, so in großen, freien Spannungen bei Brücken, oder bei den amerikanischen Wolkenkratzern, bei welch letzteren Eisenbeton zwar verwendbar aber unrationell wäre wegen der erforderlichen raumfressenden Mauerdicke in den unteren Stockwerken. Ganz anders bei der Eisenkonstruktion, die schlank von unten aufwächst. Der Vortragende zeigte an fortlaufenden Bildern mit dem Datum der Photographie die Geschwindigkeit und die sonstigen Vorzüge dieser Bauweise.

Es folgt eine längere Diskussion, vielmehr Anfragen an den Vortragenden, die dieser beantwortet, so nach der Wasserversorgung der Wolkenkratzer, der Wasserdichtigkeit und Säurefestigkeit der Eisenbetonbauten. Von besonderem Interesse ist die Auskunft des Vortragenden, daß Eisenbeton wegen seiner Wanddünne und der leicht durchschlagenden Feuchtigkeit für Wohnräume wohl überhaupt nicht in Betracht kommen dürfte.

Der Direktor dankt dem Vortragenden und schließt die Sitzung.

8. Sitzung am 21. November 1912.

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden, besonders die neu eingetretenen Mitglieder und erteilt das Wort Herrn Privatdozent Dr. von Staff-Berlin zum Vortrage über **„Verlauf und Ergebnisse der Deutsch-afrikanischen Tendaguru-Expedition“** mit Vorführung von Lichtbildern.

Der Direktor dankt im Namen der Gesellschaft dem Vortragenden für seine interessanten Ausführungen.

9. Sitzung am 4. Dezember 1912.

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden, besonders die neu eingetretenen Mitglieder, überreicht den von Sven von Hedin der Gesellschaft gewidmeten 3. Band seines Werkes „Transhimalaja“.

Herr Direktor Dr. Hesse-Zoppot hält darauf einen Vortrag über **„Künstliche Befruchtung von Haustieren“** mit Demonstration von Lichtbildern.

Seit Mitte des 18. Jahrhunderts sind Versuche mit künstlicher Befruchtung gemacht worden, so 1763 durch Jakobi bei Fischen, 1780 durch Spallanzani in Padua und 1782 durch Rossi in Pisa an Hunden. Diese Versuche bewiesen ihren Anstellern, daß eine künstliche Befruchtung mit Erfolg vorgenommen werden kann. Sie veröffentlichten auch ihre Resultate; ihre Arbeiten wurden aber vergessen, bis im Jahre 1866 der Gynäkologe Sims über künstliche Befruchtung schreibt und von ihm beobachtete Fälle veröffentlicht. Von da ab ruht diese Frage nicht mehr, gewinnt aber auch — besonders in Deutschland — keine weitere praktische Bedeutung.

Nur in Frankreich wird durch die Ärzte Prof. Lutaud und Prof. Bossi, Girault, Dr. Barral und Gérard künstliche Befruchtung bei Menschen und mit gutem Erfolg vorgenommen, so daß sich der Papst im Jahre 1897 veranlaßt sah, durch eine Bulle die künstliche Befruchtung bei Menschen als etwas Gottloses zu verbieten.

War in der Humanmedizin die Kontrolle darüber schwierig, ob die Befruchtung tatsächlich eine künstliche gewesen sei oder doch vielleicht auf natürlichem Wege erfolgte, so waren in der Tierzucht zunächst die Methoden zu mangelhaft, um der Angelegenheit weiteres Interesse zu sichern.

Iwanoff kann als Erster das Verdienst für sich in Anspruch nehmen, wirklich ausführlich über künstliche Befruchtung geschrieben zu haben. Er ist der Erste, der wirklich brauchbare Methoden ausgearbeitet und dadurch allgemein

gültige Erfolge zu verzeichnen hat. Bei seinen Forschungen ist er von folgenden praktischen Gesichtspunkten ausgegangen:

1. Ist die Technik der künstlichen Befruchtung schädlich für den Gesundheitszustand des der Befruchtung unterworfenen Tieres?
2. Kann künstliche Befruchtung schädlichen Einfluß auf die Frucht ausüben, etwa Mißbildung, allgemeine Schwäche und Unfruchtbarkeit des Produktes hervorrufen?

Er weist an einer Menge Beispiele nach, daß weder das eine noch das andere der Fall ist. Die Vorteile der künstlichen Befruchtung gegenüber der natürlichen beruhen darauf,

I. daß die Prozentzahl der Erfolge erheblich höher sind, als wie bei dem natürlichen Akt,

II. daß Tiere befruchtet werden können, die infolge einzelner Mängel bei natürlichem Deckakt unfruchtbar bleiben,

III. daß die Zeugungsfähigkeit des Vatertieres ganz erheblich intensiver ausgenutzt werden kann,

IV. daß die Erblichkeit des Vatertieres in weiterem Maße und deshalb genauer und schneller an künstlich erzeugten Produkten studiert werden kann, weil ein Vatertier auf künstlichem Wege etwa zehnmal mehr Weibchen befruchten kann, als auf natürlichem,

V. daß auf künstlichem Wege wirklich einwandfrei festgestellt werden kann, welche Hybridisationen möglich sind, während bisher die Frage häufig offen blieb, weil eine natürliche Paarung aus mechanischen Gründen unmöglich war. So hat Iwanoff Maus und Ratte erfolgreich gepaart.

Infolge seiner Versuche konnte Iwanoff feststellen, daß für die Fruchtbarkeit der Spermatozoen die Sekrete der Glandula prostatica und der Vasae seminales nicht unbedingt notwendig sind, sondern nur die Bedeutung eines Transportmittels haben.

Ebenso konnte er feststellen, daß die Samenfäden in den Hoden verendeter oder geschlachteter Tiere bis zu acht Tagen lebensfähig bleiben.

Iwanoff nimmt künstliche Befruchtungen vor, indem er:

1. natürliches Sperma den weiblichen Tieren in die Scheide spritzt,
2. natürliches Sperma den weiblichen Tieren direkt in den Uterus spritzt,
3. operativ gewonnene Samenfäden in künstlichem Sperma, das aus physiologischer Kochsalzlösung oder Lockescher Flüssigkeit oder einigen anderen Mineralsalzlösungen besteht, in den Uterus spritzt.

Die Technik ist besonders, was die Sterilisation der Instrumente anlangt, äußerst fein durchgearbeitet, und die in seinem Buch verzeichneten Erfolge sprechen dafür, daß er sich der Vollkommenheit so ziemlich nähert.

Leider ist es ihm noch nicht gelungen, Samenfäden in natürlichem Sperma längere Zeit zu halten, so daß es versandt werden kann. Sollte auch dieses Problem gelöst werden, so würde damit die Zootechnik und die praktische Tierzucht auf ganz neue Bahnen gelenkt werden. Es würde möglich sein, ziemlich unabhängig vom Ort, reiche Nachzucht von den allerbesten Vatertieren zu erzielen, indem man von Zentralstellen aus die Spermatozoen solcher Tiere verschicken könnte, also in der Praxis die kostspielige Haltung von Vatertieren erheblich einschränken könnte.

Das bei M. & H. Schaper in Hannover verlegte Werk von Dr. E. Iwanoff, das über seine Methoden und Erfolge über „Die künstliche Befruchtung der Haustiere“ berichtet, hat in weiten Kreisen Beachtung gefunden.

An den Vortrag schließt sich eine interessante Diskussion.

Der Direktor dankt dem Vortragenden für seine anregenden Ausführungen.

Darauf zeigt Professor WALLENBERG einen von Professor EDINGER-Frankfurt a. M. konstruierten, von der Firma LEITZ-Wetzlar ausgeführten Zeichnen- und Projektionsapparat, erklärt seine Einrichtung und projiziert verschiedene Präparate bei schwacher, mittelstarker und stärkster Vergrößerung auf den Wandschirm.

10. Sitzung am 17. Dezember 1912.

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden, zeigt ein von Herrn Marine-Oberbaurat TROSCHEL-Frankfurt a. M. (früher in Danzig) der Gesellschaft übersandten Artikel über den Bohrwurm sowie Holzstücke, die vom Bohrwurm zerstört worden sind, darunter ein fossiles. Darauf hält Herr Regierungsrat Dr. VON WEICKHMANN einen Vortrag über **„Die Reaktion der Naturvölker auf die europäische Kolonisation** (Rassenbiologische Betrachtungen über Differenzierungen im Eingeborenenproblem)".

In dem Wortlaute seines Themas will der Redner das Wort Reaktion als die Summe aller Wirkungen genommen wissen, die bei Naturvölkern als die Folgeerscheinungen der Einwirkungen der weißen Rasse entstehen. Den Begriff der Kolonisation definierte der Redner für seine Sonderaufgabe als eine Niederlassung einzelner Volksteile des heimischen Volkskörpers in einem räumlich getrennten Gebiet, in dem sie mit dem Mutterlande in Verbindung bleiben. Ganz besonders eingehend erläuterte er den Begriff eines Naturvolkes, indem er zugleich dem Begriff Kultur näher zu Leibe ging. Wir verwechseln letzteren zu gern mit Komfort. Wir haben erkennen müssen, wie große Völkergruppen, die wir geringschätzend zur Halbkultur zählten, die technischen Errungenschaften Europas aufnahmen, auf ethischem Gebiet aber Reformen ablehnten, weil sie sich innerlich höher fühlten. Und auch dem, was wir uns unter Naturvölkern denken, wird man im ethischen Sinne Kultur nicht absprechen können. WEICKHMANN sieht den wesentlichsten Unterschied zwischen Kultur- und Naturvölkern in der Dissoziierung. Bei den Naturvölkern ist die Arbeitsteilung noch nicht soweit vorgeschritten, daß sich an Bildung und gesellschaftlicher Stellung innerhalb ihrer Rasse eine Oberschicht gebildet hätte, was sich u. a. auch dadurch kund gibt, daß von unseren Leuten draußen die Subalternen in der Regel besseren Kontakt mit den Eingeborenen finden, als die Gebildeten.

Nach so sorgfältiger Präzisierung seines Themas stände darin zu erörtern, was die Naturvölker von unserer Kultur übernommen und was sie von ihrer eigenen aufgegeben haben. Das eröffnet ein Chaos von Fragen, zu deren erschöpfender Beantwortung uns noch so gut wie alles fehlt. Nur auf eine der dahin gehörenden Fragen beschränkte der Redner sein Thema: Welche Wirkung übt die Kolonisation auf die Vitalität der Naturvölker aus?

Auch hier gilt es, erst Feststellungen allgemeiner Art zu machen. Redner vertritt die Ansicht, daß entgegen der herrschenden Meinung von einer konstanten Bevölkerungszunahme im großen ganzen die Bevölkerungsziffer bei einigem Fluktuieren durch Geburtenüberschuß und gelegentlichen Rückgang durch plötzliche oder eine Weile andauernde Verhältnisse immer die gleiche gewesen sei und bleiben werde, und daß nur räumliche Verschiebungen eintreten. In diesem Sinne setzt er das Wort Kolonisation einer Verdrängung gleich.

Was die rote Rasse in Amerika betrifft, so ist uns deren Bevölkerungszahl bei dem Eintritt der Weißen in amerikanischen Boden nicht bekannt — Redner gibt eine geschätzte Zahl von 20 Millionen für Nord- und ebensoviel für Südamerika an. Ganz zweifellos ist eine rapide Abnahme, die vermuten läßt, daß 1000 Jahre nach der Entdeckung Amerikas keine Rothaut mehr existieren wird. Und ähnliches gilt von den

Eingeborenen Australiens und den Einwohnern der Südseeinseln. Drei Momente für die Möglichkeit solcher Volksverminderung zieht der Redner als naheliegend in Erwägung. Einmal die Beschränkung der Menschenproduktion. Zweitens die ungenügende Fürsorge für die Nachzucht. Beides mag bei den genannten Naturvölkern obwalten, insbesondere mag mangelnde Heilkunst und Hunger die Völker dezimieren, aber gerade das letztere überschätzt man vielleicht. Bei uns sinkt dank den Fortschritten der Erkenntnis die Sterblichkeit, aber es mehren sich die schwächlichen Geschöpfe, während bei den „Wilden" eine gesunde Zuchtwahl die Art erhält. Das Dritte, die gewaltsame Vernichtung, hat gewiß keine geringe Rolle gespielt und spielt es leider, trotz unserer Kultur, noch heute. Der Redner nahm nicht Anstand, unsere Berührung mit den Rothäuten als eine Kette von Mord, Gewalttat und Prellerei zu nennen. Aber auch unbeabsichtigte Einwirkungen auf die Lebenskraft gibt es, durch Übertragung von Krankheiten, gegen die der Weiße immun ist. Ganz beiläufig erinnerte er an den ebenso unabsichtlichen Vergeltungsakt, indem seit der Berührung mit Amerika die Lustseuche in Europa heimisch geworden ist.

Aber es gab auch gutmütige Kolonisten und eine humane Regierung. Also kann gewollte und nicht gewollte Einwirkung nicht allein die Verminderung verursacht haben. Nein, die veränderten Lebensbedingungen waren es in der Hauptsache. Mit den fallenden Bäumen des Urwaldes weichen die Tiere zurück, und die jagdfrohen Männer sind gezwungen, ihre Wohnsitze zu verlegen. Es entspricht nicht ihren Begriffen von Kultur, der Weiberarbeit, der Bearbeitung des Bodens, obzuliegen. So werden sie verdrängt, verstoßen, unterliegen als die Schwächeren . . .

So die Rothäute, ähnlich die Polynesier usw. Alles das aber gilt nicht von Afrika. Wohl sind auch dort Stämme, wie die Hottentotten, Kaffern u. a. im Absterben. Aber trotz eines unerhörten Massenmordes, trotz Sklaverei und Verschleppung in andere Länder, trotz grimmigen, großen Tieren und heimtückischen kleinen, die die Malaria, Schlafkrankheiten usw. bringen, nichts ist von Volksverminderung zu spüren.

Den Grund dafür findet der Redner einmal in den der Indianerart entgegengesetzten Formen des sozialen Lebens, die sie zu starker Arbeitsfähigkeit geeignet macht, in ihrem starken Nervensystem, ihrer Bedürfnislosigkeit des Magens, ihrem sanguinischen Temperament, Eigenschaften, die dem Grundcharakter Afrikas als Steppe entsprechen, wo Mensch wie Tier sich zu geselligem Leben veranlaßt sieht, während im Urwald die Erhaltung und Ernährung für das Einzelwesen sich besser vollzieht, wo mehr Gewandtheit als Kraft sich notwendig zeigt.

In den Stämmen aber, wie wir sie in Afrika finden, bildet sich Sitte, Gruppenbewußtsein, Solidaritätsgefühl. Freilich dürfen wir solches nicht immer an unserem europäischen Maßstab messen. Falsche Sentimentalität ist es, wenn wir unsere abendländische Idee von der Schmach körperlicher Züchtigung auf die Neger anwenden, für die es ein Gaudium ist, der Prügelstrafe an ihren nächsten Genossen als Zuschauer beizuwohnen.

Aber wir verkennen andererseits die Volkskraft der afrikanischen Bevölkerung, die schon einmal in der Zeit unseres klassischen Altertums die weiße Rasse mit Stumpf und Stil aus ihrem Lande herausgedrängt hat, die Römer und Vandalen verjagte. Sie machte den Engländern im Süden schwer zu schaffen und in Südwest hatten 15 000 deutsche Soldaten es schwer, ein kleines Hirtenvolk zu bändigen. Wir erlebten und erleben es, welche Schwierigkeiten Frankreich in Algier und Marokko hat, und ein gleiches Los blüht den Italienern in Tripolis. Kein Kontinent ist bei eintöniger Küstenformation so unnahbar wie Afrika, sei es durch Gebirge, Barren vor den Flüssen, durch das anbrausende Meer, das jede Landung zu einem Abenteuer gestaltet. Und sind wir im Lande, so kommen erst die rechten Schwierigkeiten. Nur die Araber waren befähigt, sich in afrikanischem Boden festzusaugen, und das nicht zum

wenigsten mit Hilfe des Islam. Wenn wir jetzt im Begriffe sind, den Islam ganz aus Europa zu verdrängen, so ist es, meint der Redner, nicht so unwahrscheinlich, daß er sich um so heftiger nach Afrika wenden wird.

Und was wollen wir denn von Afrika? Die Naturprodukte bekämen wir, so führte Redner aus, meist auch aus anderen Ländern, von vielen emanzipiere uns die Chemie. Aber wenn wir uns dort halten wollen, so dürfen wir nicht vergessen, daß wir die Neger lehren, ihrer Stärke die Kräfte unserer Kultur hinzuzufügen. Sie lernen von uns, daß Einigkeit stark macht. Und diese Einigkeit wird uns noch gefährlich werden. Will man Neger beherrschen, so muß man Neger durch Neger bekämpfen, man muß die Volkspsychologie beachten. Wir verstehen die Negerseele nicht, weil wir unsere eigene Seele nicht kennen. Es ist eine falsche Unterschätzung der Neger, wenn wir sie große Kinder nennen, sie sind anders wie wir, aber genau so ausgewachsen wie wir. In der jetzt vielerörterten äthiopischen Bewegung würden sie sich untereinander die Hand reichen, und es ist wohl auszudenken, daß sie der weißen Rasse, wie schon einmal, die Wege weisen.

Auf den Grund muß man den Dingen gehen, um die vielen, noch offenen schwierigen Fragen zu lösen, wenn man Afrika beherrschen will.

Der Direktor dankt dem Vortragenden und schließt die Sitzung.

Außer diesen 10 Ordentlichen Sitzungen und den sich anschließenden Außerordentlichen Sitzungen, welche der Erledigung geschäftlicher Angelegenheit dienten, fanden noch 6 Versammlungen der Gesellschaft statt, in denen folgende vor den Mitgliedern, ihren Damen und Gästen durch Lichtbilder illustrierte Vorträge gehalten wurden:

1. Lichtbildervortrag des Herrn Regierungsrat Dr. von Weickhmann über **„Schwarz und Weiss in Afrika“**, am 11. Januar im großen Saal des Erholungsheims der Kaiserl. Werft (Werftgasse).
2. Vortrag des Herrn Professor Dr. Georg Wegener-Berlin **„Das heutige Indien und die Herrschaft der Engländer“** mit Lichtbildern, am 30. Januar im großen Saale des Schützenhauses.
3. Vortrag des Herrn Professor Fridhjof Nansen-Christiania: **„Die Entdeckung Amerikas durch die Nordmänner und die Sagas Vinland“** mit Lichtbildern, am 2. Februar im großen Saale des Wohlfahrtheims der Kaiserlichen Werft.
4. Vortrag des Herrn Privatdozent Dr. von Brunn **„Die Sonne“**, II. Teil, am 27. Februar im großen Saale der Gesellschaft, mit Lichtbildern.
5. Vortrag des Herrn Professor Dr. Petruschky über **„Reminiszenzen und Bilder von der Internationalen Hygieneausstellung in Dresden 1911“**, am 19. März im großen Saale der Gesellschaft.
6. Vortrag des Herrn Professor Dr. Klaatsch-Breslau über **„Die fossilen Menschenrassen zur Eiszeit in Europa, körperlich und kulturell betrachtet“** mit Lichtbildern, am 4. April im großen Saale des Friedrich-Wilhelm-Schützenhauses.

Der Vortrag bringt eine Übersicht des gegenwärtigen Standes unserer Kenntnisse von der Menschheit früherer geologischer Perioden auf Grund der dem Erdboden entnommenen (fossilen = ausgegrabenen) Knochenreste, denen bestimmt ein hohes, erdgeschichtliches Alter zugesprochen werden muß.

Die meisten dieser Funde gehören dem Boden Europas an, der bisher allein in dieser Hinsicht gründlich durchforscht wurde. Für die Beurteilung des geologischen Alters von Menschenknochenresten ist eine genaue Kenntnis der Erdgeschichte und der Ablagerungen an der Oberfläche der Erde im Laufe der Tertiärperiode und der Eiszeit unerläßlich. Wie für die Tierreste älterer Erdperioden (Primär-Secundär-Zeit) gewisse kleine, hartschalige Tiere als „Leitfossilien" für die zeitliche Aufeinanderfolge maßgebend sind, so spielen für die Menschenreste die Steingeräte, die der Mensch herstellte und ferner die Knochen großer Säugetiere, mit denen der Mensch gleichzeitig lebte, eine entsprechende Rolle.

Es ist daher eine Kenntnis der Tierwelt Europas vor und während der Eiszeit für die Klassifikation der einzelnen Perioden erforderlich, aus denen uns die ältesten Spuren und Reste von Menschen bisher bekannt wurden. Vor der Eiszeit war Europa ein Teil Afrikas mit gleichem milden Klima und gleicher Tierwelt. Für die Frage, ob damals schon Menschen in Europa lebten, hat uns die Entdeckung sehr einfacher Steinwerkzeuge neue Gesichtspunkte gegeben.

Eine Reihe glücklicher Funde im Laufe der letzten Jahrzehnte hat für die Existenz des Menschen in den älteren Perioden der sehr lange andauernden Eiszeit oder besser Eiszeiten — Glacialperioden — Gewißheit gebracht — es ist die sehr eigenartige, hier ähnlich gestaltete und mit den afrikanischen Menschenrassen der Gegenwart verwandte Neandertalrasse, von der wir jetzt Knochenreste aus Spanien, Frankreich, Belgien, Deutschland, Österreich kennen.

Auch die ziemlich niedere Kulturstufe dieser Menschen, die als Jäger gewaltiger Dickhäuter und Raubtiere Europa durch lange Zeiträume allein beherrschten, ist uns wohl bekannt.

Erst in den späteren Perioden und gegen das Ende der Eiszeit tauchen in Europa andere Menschenformen auf, von höherer Kultur und besserer, der heutigen Menschheit ähnlicher Körperbeschaffenheit. Die Herkunft dieser neuen Einwanderer ist auf Grund der Skelettfunde und deren anatomischer Vergleichung mit jetzigen Menschenrassen besonders auf Grund der Arbeiten des Vortragenden, der die Hebung fossiler Menschenskelette in Südfrankreich in den Jahren 1908 und 1909 im Auftrage des Schweizer Archäologen O. Hauk selbst vornahm, neuerdings in den Hauptpunkten aufgeklärt worden. Die beiden Skelette als Repräsentanten der beiden eiszeitlichen Menschenrassen (Homo mousteriensis oder Neandertalrasse und Homo aurignacensis oder spätere höher stehende Aurignac-Rasse) sind bekanntlich vom Berliner Museum für Völkerkunde in Berlin erworben worden und bilden überaus wichtige Dokumente der ältesten Vorgeschichte der Menschheit Europas.

Mit den neuen Einwanderern ist auch eine neue Tierwelt nach Europa gekommen, von Asien her, worunter Mammut, Riesenhirsch, Renntier, Wisent.

Die bildliche Darstellung dieser Tiere ist mit wunderbarer Naturtreue von den Menschen der sogenannten „Magdalenienperiode" am Ende der Eiszeit auf den Felsenwänden der Höhlen Südfrankreichs und Spaniens, sowie auf Knochenstücken, Geweihschaufeln u. a. vorgenommen worden.

Eine ganz neue Welt und neue Beurteilung der Kunstfähigkeit der Menschheit hat sich durch die im Laufe der letzten Jahrzehnte erfolgte Erschließung der Kunst der Eiszeit aufgetan.

Die Kenntnis dieser uralten Kunstleistung verdient unbedingt Allgemeingut der gebildeten Menschheit zu werden, nicht nur weil eine Betrachtung dieser mit rohen Mitteln hergestellten Kunstwerke — Skulpturen aus Knochen und Elfenbein, Einritzungen und farbige Wiedergabe der Tierfiguren auf Fels — einen hohen Genuß gewährt, sondern auch, weil die Kunstbegabung der Gegenwart sich als eine Fortführung dieser uralten Betätigung offenbart, für die wir bei heutigen Naturvölkern

(Australier, Buschmänner, Eskimos) Analogien finden. Auch das Kind Europas hat die entsprechende Anlage und äußert sie oft ganz von selbst. Nach der Eiszeit schwindet dann diese Kunstfähigkeit gänzlich, die ganze neuere Steinzeit bietet nichts davon, und selbst die Kulturvölker des Altertums entbehren zunächst derselben, bis erst allmählich in einzelnen Individuen die Kunstnatur sich wieder offenbart.

Die Mitglieder der Gesellschaft wurden außerdem zu folgenden, von anderer Seite her veranstalteten Vorträgen eingeladen:

1. Vortrag des Herrn Dr. E. SCHULZE-Hamburg-Großborstell über **„Die Veredelung des Kinematographen“** mit kinematographischen Mustervorführungen, am 29. Januar im Schützenhaussaal, auf Einladung der Vereinigung zur Bekämpfung des Schundes und Schmutzes in Wort und Bild.
2. Vortrag des Herrn Oberleutnant VON WIESE-Kaiserswaldau über **„Die Innerafrikaexpedition 1910/11 Sr. Hoheit des Herzogs Adolf Friedrich zu Mecklenburg“**, am 6. Februar im Danziger Hof.
3. Vortrag des Herrn Professor Dr. LAKOWITZ: **„Reisebilder aus Bosnien, Herzegowina, Montenegro“** mit Lichtbildern, am 21. Februar, im großen Saale der Gesellschaft, auf Einladung des Westpr. Bot.-Zool. Vereins.
4. Vortrag des Herrn Kapitänleutnant HERING über **„Die neuesten Erfahrungen im Flugwesen“** mit Lichtbildern, am 16. März in der Aula der Technischen Hochschule, auf Einladung des Westpr. Vereins für Luftschiffahrt und des Deutschen Luftflottenvereins.
5. Vortrag des Entdeckers des Südpols, Herrn ROALD AMUNDSEN, über **„Die Entdeckung des Südpols“** mit Vorführung von Licht- und Kinobildern, am 28. Oktober im großen Werftsaal.
6. Vortrag des Herrn Professor LAKOWITZ über **„Reisebilder aus dem Kaukasus und der Krim“** mit Lichtbildern, am 2. November und 29. November im großen Sitzungssaal der Gesellschaft, auf Einladung des Westpr. Bot.-Zool. Vereins.
7. **Vorführungen kinematographischer Aufnahmen** durch den Westpr. Botanisch-Zoologischen Verein, im großen Saale der Gesellschaft am 13. Dezember, auf Einladung des Westpr. Bot.-Zool. Vereins.

Die Mitglieder der Gesellschaft wurden ferner von den betr. Leitern und Besitzern freundlichst zu folgenden Besichtigungen eingeladen, an denen sie sich jedesmal in größerer Anzahl beteiligten:

1. Zu einer Besichtigung der **Sauerstoffabrik der Firma Schuster und Kähler** am 9. März (im Verfolg des Vortrages des Herrn Dr. UNGER vom Dezember 1911).
2. Zu einer **Besichtigung des Neubaues der Zuckerspeicher** der Firma WIELER und HARTMANN in Neufahrwasser unter Leitung des Herrn Professor KOHNKE am 8. November.

Übersicht

über die

in den Ordentlichen Sitzungen 1912 behandelten Gegenstände.

A. Allgemeines.

1. Der Direktor, Herr Professor Lakowitz, erstattet den Jahresbericht für das Jahr 1911 und legt die Berichte der Vorsitzenden der einzelnen Sektionen vor, am 3. Januar.

B. Physik, Chemie und Technologie.

1. Vortrag des Herrn Korvettenkapitän Berger über „Den Kreiselkompaß“ mit Experimenten und Lichtbildern, am 6. März.
2. Vortrag des Herrn Dozenten Dr. Grix-Danzig: „Über Moorelichtanlagen“ mit Experimenten und Lichtbildern, am 6. März.
3. Vortrag des Herrn Dozenten Dr. Gehlhoff-Danzig: „Experimentalvortrag über Edelgase“ mit Experimenten und Lichtbildern, am 7. Mai.
4. Vortrag des Herrn Professor Kohnke-Danzig: „Eisenbeton und Eisen als Baumaterial“ mit Lichtbildern, am 6. November.
5. Demonstration des Professor Wallenberg: „Edingers Zeichnen- und Projektionsapparat (Leitz-Wetzlar)“ mit Vorführung von Präparaten bei verschiedenen Vergrößerungen, am 4. Dezember.

C. Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

1. Vortrag des Herrn Professor Dr. Wichert-Göttingen: „Neuere Erdbebenforschung“ mit Lichtbildern, am 3. Januar.
2. Vortrag des Herrn Regierungsbaumeister Boerschmann: „Drei Jahre Forschungsreisen durch vierzehn Provinzen Chinas“ mit Lichtbildern, am 16. Oktober.

3. Vortrag des Herrn Privatdozent Dr. von Staff-Berlin:
   „Verlauf und Ergebnisse der deutsch-afrikanischen Tendaguru-Expedition“ mit Lichtbildern, am 21. November.

D. Botanik und Zoologie.

1. Vortrag des Herrn Dr. Henneke über:
   „Die moderne Erblichkeitslehre und das Problem der Artentstehung“ I. Teil, am 7. Februar; II. Teil, am 3. April, mit Lichtbildern.
2. Vortrag des Herrn Direktor Dr. Hesse-Zoppot:
   „Künstliche Befruchtung von Haustieren“ mit Lichtbildern, am 4. Dezember.
3. Demonstration von Holzstücken, die der Bohrwurm zerstört hat, übersandt von Herrn Marine-Oberbaurat Troschel in Frankfurt a. M., am 17. Dezember.

E. Anthropologie und Ethnologie.

1. Vortrag des Herrn Regierungsrat Dr. von Weickhmann:
   „Die Reaktion der Naturvölker auf die europäische Kolonisation (Rassenbiologische Betrachtungen über Differenzierungen im Eingeborenenproblem)“, am 17. Dezember.

Jahresbericht

über

die Sitzungen der medizinischen Sektion im Jahre 1912.

Erstattet von ihrem Vorsitzenden Dr. **Storp.**

Sitzung am 4. Januar 1912.

1. Herr Francke zeigt ein durch Zink-Ionen zum Stillstand gebrachtes Ulcus serpens corneae.
2. Herr A. Wallenberg demonstriert das Präparat eines intra vitam diagnosticierten intramedullären Tumors, der zuerst die Symptome amyotrophischer Lateralsclerose hervorgerufen hatte.
3. Herr A. Wallenberg: Grundlagen und Richtlinien der vergleichenden Anatomie des Centralnervensystems.

Sitzung am 1. Februar 1912.

1. Herr A. Berent stellt einen Patienten vor, der nach perforierender Verletzung mit traumatischer Katarakt guten Visus und stereoskopisches Sehen behalten hat.
2. Herr A. Berent zeigt einen Kranken mit Pseudogliom des rechten Auges.
3. Herr Francke: Über Jontophorese in der Augenheilkunde, insbesondere bei der Behandlung des Ulcus serpens corneae.
4. Herr Fuchs: Pitruitin in der Geburtshilfe.

Sitzung am 22. Februar 1912.

1. Herr Storp demonstriert das Präparat eines hochgradig gangränösen Blinddarms, der erst seit 2 Tagen Symptome hervorgerufen hatte.
2. Herr Schucht: Über die sogenannten Hauttuberculide und über Lupus vulgaris.

Sitzung am 7. März 1912.

1. Herr Fuchs zeigt das Präparat einer linken Tubargravidität an einer Patientin, die vor zwei Jahren bereits eine Tubargravidität durchgemacht hat.
2. Herr Jelski: Über Gehirn-Tuberkel mit Kranken-Demonstration.
3. Herr Berent stellt einen Patienten mit Hypophysen-Tumor vor.

Sitzung am 18. April 1912.

1. Herr v. Vagedes zeigt Präparate von Tuberkulose des Bauchfelles.
2. Herr v. Vagedes demonstriert Präparate von zottiger tuberkulöser Pericarditis.
3. Herr Jelski stellt ein Kind mit chronischem Pemphigus nach Keuchhusten vor.
4. Herr Liek: Über eine chirurgische Studienreise nach Nord-Amerika.

Sitzung am 28. November 1912.

1. Herr Liek demonstriert eine durch Nephrektomie gewonnene Niere mit einem Hypernephrom von einem Patienten, dem vor 6 Jahren unter Koliken Nierensteine abgegangen sind.
2. Herr Stahr: Über Zerreißung durch stumpfe Gewalt an der Aorta und dem Herzen.
3. Herr Schourp: Die Behandlung der Syphilis mittels molekular zerstäubten Quecksilbers.

Sitzung am 12. Dezember 1912.

1. Herr Liek stellt einen Patienten vor, dem er vor 4 Monaten eine Total-Exstirpation des Kehlkopfes gemacht hat.
2. Herr Barth: Chirurgische Behandlung der Anurie (mit Krankenvorstellung).

Verzeichnis der Mitglieder des Ärztlichen Vereins zu Danzig

am Schlusse des Vereinsjahres 1911/12.

Ehrenmitglieder:

Dr. Scheele, Geh. Sanitätsrat, Wiesbaden, ernannt 1896.
„ Hoepfner, Generalarzt a. D., Danzig, „ 1906.
„ Wallenberg, Geh. Sanitätsrat, Danzig, „ 1910.

Mitglieder:

Dr. Abraham
„ Althaus, Sanitätsrat
„ Backe
„ Barth, Professor
„ Becker
„ Behrendt
„ Berent
„ Birnbacher, Kreisarzt
„ Boecker
„ Boese, Marine-Oberstabsarzt
„ Boenheim
„ Borowski
„ Brauer
„ Byczkowski
„ Catoir
„ Catoir-Lindner, Frau
„ Cohn
„ Diegner
„ Dreyling
„ Dultz
„ Dütschke
„ Effler
„ Faltz
„ Farne
„ Fleck
„ Francke

Dr. Freitag, Geh. Sanitätsrat
„ Friedländer, Sanitätsrat
„ Fuchs
„ Gaertner
„ Gehrke
„ Ginzberg
„ Glaeser, Sanitätsrat
„ Gloy
„ Götz, Sanitätsrat
„ Graetz
„ Hahne
„ Hanff, Sanitätsrat
„ Hartmann
„ Hausburg
„ Helmbold
„ Hennig, Sanitätsrat
„ Hepner
„ Hoepfner, Generalarzt a. D.
„ Hoerner
„ Hohnfeldt
„ Hopp
„ Jeckstadt
„ Jelski
„ Karpinski
„ Katke
„ Klinge

Dr. Koestlin, Direktor
„ Korte
„ Kraft
„ Kubacz
„ Landau
„ Levy
„ Liek
„ Liévin, Sanitätsrat
„ Litewski
„ Lohsse
„ Magnussen, Sanitätsrat
„ Masurke
„ Meyer I, H.
„ Meyer II, Semi
„ Michelsen
„ Mierendorff
„ Möller
„ Neumann
„ Ortmann, Sanitätsrat
„ Panecki
„ C. Penner
„ Petruschky, Prof.
„ Philipp
„ Pflanz, Kreisarzt
„ Pietsch
„ Pirwass
„ Pusch, Kreisarzt
„ Redmer

Dr. Reichel
,, Reinke, Sanitätsrat
,, Rudolph
,, Salinger
,, Scharffenorth, Sanitätsrat
,, Schlomann
,, Schomburg
,, Schourp
,, Schröter
,, Schulz I, Anton
,, Schulz II, Otto
,, Schulz III, Adolf
,, Schustehrus, Sanitätsrat
,, Schmidt
,, Seemann, Geh. Reg.- und Medizinalrat
,, Sebba

Dr. Semrau I, Sanitätsrat
,, Semrau II
,, Siegmund
,, Singer
,, Solmsen
,, Stahr, Prosector
,, Stanowski
,, Storp
,, Swierzewski
,, Szpitter
,, Szubert
,, Thiel, Oberstabsarzt
,, Thun
,, Vaerting, Sanitätsrat
,, v. Vagedes, Oberstabsarzt, Professor
,, Valentini, Professor
,, Vorderbrügge
,, Wagner, Sanitätsrat

Dr. Wallenberg I, Geh. Sanitätsrat
,, Wallenberg II, Professor
,, Wallenberg III
,, Weber, Generalarzt
,, Wegeli
,, Wendt
,, Weyer, Oberarzt
,, Wisselink
,, Wobbe
,, Widenmann, Generaloberarzt, Professor
,, Wolff
,, v. Wybicki
,, Ziegenhagen
,, Ziem, Sanitätsrat
,, Zuralski
,, Zusch

Hospitanten:

Dr. Althaus
,, Christian, Oberarzt
,, Dopple
,, Ellermann
,, Grünbaum

Dr. Gusinde
,, Mangold
,, Pflaum
,, Pieper, Oberarzt
,, Schmidt, Oberarzt

Dr. Suwalski
,, v. Tippelskirch
,, Wisotzki

Bericht

über die

Tätigkeit der Sektion für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht im Jahre 1912.

Erstattet von ihrem Vorsitzenden, Oberlehrer **VOGT.**

Am 23. Februar hielt Herr Möllers einen Vortrag über „Die graphischen Darstellungen im mathematischen Unterricht“, namentlich über ihre Verwertung bei der Auflösung von quadratischen und kubischen Gleichungen.

Am 22. März trug Herr Preuss über „Die städtischen Anlagen im Dienste des botanischen Unterrichts“ vor und gab Anregungen, wie diese Anlagen in weiterem Maße für den Unterricht zu verwerten seien. Um das reiche Material zu sichten und die ganze Angelegenheit in Fluß zu bringen, wurde an demselben Abend eine Kommission gewählt.

Herr v. Lengerken machte sodann Mitteilungen über seine biologischen Versuche an *Otiorrhynchus rotundatus.*

Mitglieder-Verzeichnis

der Sektion für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht.

(1. Januar 1912.)

Prof. Dr. Bail, Oberlehrer a. D.
Prof. Büttner, Oberlehrer.
Prof. Dr. Dahms, Oberlehrer.
Prof. Evers, Oberlehrer.
Prof. Frech, Realgymnasialdirektor.
Grundmann, Oberlehrer.
Prof. Hess, Oberlehrer.
Prof. Hollmann, Oberlehrer.
Prof. Knoch, Oberlehrer.
Kuhse, Oberlehrer.
Prof. Dr. Lakowitz, Oberlehrer.
Prof. Dr. Lierau, Oberlehrer.
Prof. Dr. v. Lengerken, Oberlehrer.
Mende, Oberlehrer.
Meyer, Oberlehrer.
Dr. Möllers, Oberlehrer.
Prof. Nass, Oberlehrer.
Peemöller, Oberlehrer.
Dr. Preuss, Seminarlehrer.
Purrucker, Oberlehrer.
Rein, Oberlehrer.
Dr. Reinecke, Oberlehrer.
Dr. Schwarze, Oberlehrer.
Prof. Schlüter, Oberlehrer.
Dr. Sommer, Hochschulprofessor.
Prof. Dr. Sonntag, Oberlehrer.
Suhr, Provinzial-Schulrat.
Prof. Dr. Terletzki, Oberlehrer.
Vogt, Oberlehrer.
Wiechmann, Oberlehrer.
Dr. Wörmann, Oberlehrer.

Bericht

über die

Sitzungen der Anthropologischen Sektion im Jahre 1912.

Erstattet von ihrem Vorsitzenden, Professor Dr. **KUMM.**

Infolge der Behinderung mehrerer als Vortragende in Aussicht genommenen Herren hat die Sektion im Berichtsjahre nur eine Sitzung, am 27. November 1912, abgehalten, zu der nicht nur die Mitglieder der Sektion, sondern sämtliche Mitglieder der Gesellschaft geladen waren. Nachdem der Vorsitzende in Kürze die Gründe dargelegt hatte, welche bislang die Abhaltung einer Sitzung verhindert hatten, legte er zunächst den im Sommer 1912 im Druck erschienenen 31. und 32. Verwaltungsbericht des Westpreußischen Provinzial-Museums vor, der eine Reihe neuer Funde aus der Provinz aufzählt. Eingehendere Mitteilungen machte er sodann über einen größeren Fund römischer Kaisermünzen in Praust und richtete an die Versammlung die Bitte, dem Museum zur Erlangung der zum Teil noch nicht in seinen Besitz gekommenen Münzen behilflich zu sein.

Darauf hielt er einen ausführlichen Vortrag mit zahlreichen Lichtbildern über den I. Baltischen Archäologen-Kongreß in Stockholm im August 1912, worin er kurz den Verlauf des Kongresses und der daran sich anschließenden Exkursionen sowie den Inhalt der wesentlichsten Vorträge schilderte.

Am Schluß des Jahres zählte die Sektion 53 Mitglieder.

Bericht

des

Westpreussischen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege für das Jahr 1912.

Erstattet von seinem Vorsitzenden Landesrat CLAASZEN.

Nachdem seit dem Fortzuge des Herrn Landesrat CLAUS der stellvertretende Vorsitzende Herr Dr. med. EFFLER den Verein geleitet hatte, wurde von der Mitgliederversammlung im Januar Herr Landesrat CLAASZEN zum Vorsitzenden gewählt.

In den Tagen vom 16. bis 19. Mai hatte die Ortsgruppe Danzig die Ehre und die Freude, den deutschen Verein für Volkshygiene in den Mauern Danzigs begrüßen zu dürfen, der hier seine Mitgliederversammlung sowie Vorstands- und Beiratssitzung abhielt. Wenn auch der Kongreß — wie alle Veranstaltungen im Osten — von auswärts nicht so reich besucht war, wie es zu wünschen gewesen wäre, so bot die Tagung an Anregung so viel, daß wir uns von ihr für das Gedeihen unserer Ortsgruppe einen lang anhaltenden Erfolg versprechen. Namentlich die beiden Festvorträge, die aus Anlaß des Kongresses gehalten wurden, nämlich der des Herrn Geheimrat Professor Dr. EWALD-Berlin über „die Hygiene des Blutes“ und der des Herrn Professor Dr. KÜLBS-Berlin über „Sport in seinem Einfluß auf die Gesundheit“, erfreuten sich eines sehr zahlreichen Besuches und fanden weitgehendes Interesse. Den beiden Herren, die sich der großen Mühe unterzogen hatten, diese Vorträge auszuarbeiten und zu halten, sei auch an dieser Stelle nochmals verbindlichster Dank dafür ausgesprochen. Daß die Abhaltung des Kongresses in Danzig hier dankbar aufgenommen wurde, bewies die große Beteiligung der hiesigen Ortsgruppenmitglieder und beweist der Umstand, daß die Mitgliederzahl nicht unerheblich (nämlich fast um 20 Prozent) gestiegen ist.

Im November referierte Herr Dr. med. CATOIR über den Vortrag des Herrn Professor Dr. KRAFT-Weißer Hirsch: „Volksgesundheit und Bodenreform“, gehalten auf dem deutschen Bodenreformtag in Posen 1912; daran schloß sich eine sehr anregende Diskussion, in der von allen Seiten die Notwendigkeit der Besserung der Wohnungsverhältnisse auch für Danzig anerkannt wurde.

Sehr erfreulich hat sich die Weiterentwicklung der Laubenkolonien gestaltet; die Nachfrage nach Gartenplätzen war so groß, daß nicht allen Anträgen auf Hergabe solcher Parzellen stattgegeben werden konnte. Wir sind deshalb bereits mit dem Magistrat in Verbindung getreten, um uns weiteres städtisches Gelände zur Anlage von Laubenkolonien zu sichern.

Auch der Lupus-Ausschuß unseres Vereins hat im Berichtsjahre eine rege Tätigkeit entfaltet. Die bisher behandelten Fälle, soweit sie nicht geheilt waren, wurden einer Weiterbehandlung unterzogen, eine große Anzahl wurde neu in Behandlung genommen. Es ist in allen Fällen gelungen, zu den Kosten für diese mittellosen Lupuskranken andere interessierte Verbände — wie Stadtgemeinde, Landgemeinde oder Kreis —, in einzelnen Fällen auch zahlungsfähige Angehörige heranzuziehen, so daß vom Verein in der Regel nur ein Drittel oder höchstens die Hälfte der Behandlungskosten getragen wird.

Bericht

über die

wissenschaftliche Tätigkeit des Westpreussischen Fischereivereins im Jahre 1912.

Erstattet vom Vorsitzenden des Vereins, Regierungsrat **DOLLE.**

In Fortsetzung der Gewässeruntersuchungen wurde die Tierwelt des Ufers und des Grundes im Zarnowitzer See gesammelt, die sich, entsprechend der Einförmigkeit des großen Sees, als verhältnismäßig artenarm erwies. Von Mollusken überwiegt bei weitem die *Bithynia tentaculata,* deren Gehäuse am Ufer bankförmig aufgehäuft liegen. Von Turbellarien kommt überall reichlich eine Varietät der *Polycelis nigra* mit dunklem Rückenstreifen vor. Etwas mannigfaltiger ist die Oligochätenfauna, welche neue Arten zu enthalten scheint. Die größte Tiefe des Sees liegt übrigens nicht in der Mitte, sondern im südlichen Drittel des Sees, sie beträgt etwa 18 m.

Von anderen Gewässeruntersuchungen seien die Beobachtungen über die Fauna der Quellen erwähnt, welche in den reißenden Bächen unserer Höhengegenden nicht unwesentlich zur Ergänzung der niederen Bachfauna nach der Anspülung durch Hochwässer beitragen können. Auch die Tierwelt der westpreußischen Talsperrenbecken wurde in den Kreis der Beobachtungen gezogen, sie zeigt in der Ruthkener Talsperre mehr Fließcharakter als die Zusammensetzung der Seenfauna. Ohne Zweifel ist das Verhältnis der durchfließenden Wassermenge zu der Gesamtmenge des Wasserinhalts von bestimmendem Einfluß auf die niedere Tierwelt und damit auf die Fischproduktion.

Infolge des Entgegenkommens der Westpreußischen Bohrgesellschaft in Danzig ist die Versuchsanstalt des Vereins in den Besitz wertvollen Materials über die frühere Beschaffenheit des Rosenberger Sees gekommen, eines jetzt nur flachen Gewässers, in welchem der warme Sommer öfters Fischkrankheiten hervorruft. Eine Tiefbohrung im Grunde dieses Sees hat ergeben, daß er früher eine beträchtliche Tiefe (über 20 m unter dem jetzigen Wasserspiegel) und dementsprechend auch eine andere Tierwelt besaß, von der gut erhaltene Reste bis in die tiefsten, wohl vor Zehntausenden von Jahren abgelagerten Schichten des Seegrundes nachzuweisen sind.

Was die Untersuchung von Fischen betrifft, so beteiligte sich die Versuchsanstalt an der Aussetzung von markierten Aalen im Ostseegebiete, die zur näheren Erkundung der Wanderwege der Aale von der Aalkommission des Deutschen Fischereivereins mit Hilfe von Reichsmitteln ausgeführt worden ist. Es wurden 1912 731 Aale, die sich noch nicht im Wanderstadium befanden, ausgesetzt, davon stammen 194 in Länge von 26 bis 40 cm von der Weichsel selbst, 537 in Länge von 23 bis 33 cm stammen aus der Unterelbe. Von diesen Aalen sind bereits einige wiedergefangen, und zwar größtenteils in der See, bis Hochredlau und Kahlberg verbreitet, — ein Beweis dafür, daß der Aal aus der unteren Weichsel auch in die Ostsee wechselt, ohne sich auf der Laichwanderung zu befinden.

Unter den zahlreich beobachteten Fischkrankheiten war ein Hechtsterben in einem See von Interesse, bei dem die erkrankten Hechte große gelbe Flecken in den Kiemen zeigten, die besonders stark mit einem parasitiven Infusor, *Cyclochaele Domergnei,* besetzt waren, während der Parasit auf nicht entfärbten Kiemenstrecken nur sporadisch vorhanden war.

An Schleien wurden mehrere Hautkrankheiten beobachtet. Von allgemeinerer Bedeutung ist das Auftreten der an Schleien sonst seltenen Hautverdickungen (sog. Pocken) in mehreren, nicht weit von einander entfernt liegenden Teichen, die zwei verschiedenen Teichwirtschaften angehören; die Krankheit ist in diesem Falle nicht durch Satzfische von einer Teichwirtschaft in die andere übertragen, man muß sie wohl auf eine Infektion über das Land hinweg zurückführen.

An Forellenbrut einer auswärtigen Brutanstalt zeigte sich ein verheerendes Auftreten des sonst meist bei Cypriniden beobachteten *Chilodon cyprini,* dem durch Salzbäder und Salzbäder der Brutapparate rasch ein Ende gemacht werden konnte.

Ein angeblicher Fall von Fischfurunkulose, einer Krankheit, welche in West- und Mitteldeutschland zeitweise große Fischsterben hervorruft, erwies sich als harmlos; die am Bauch geröteten Fische waren Bachsaiblingsmännchen, welche diese Färbung normal zeigen, während die wesentlichen Merkmale der Furunkulose, Darmentzündung und Blutergüsse in die Haut, nicht vorhanden waren.

Erwähnt sei endlich das beobachtete Vorkommen von kleinwüchsigen Barschen in einem See, die teilweise mit nur 10 cm Länge schon laichreif waren oder ausgelaicht hatten.

Jahresbericht

der

Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig

für 1913.

Erstattet von ihrem Direktor, Professor Dr. **LAKOWITZ**,
in der Sitzung vom 3. Januar 1914,
am Tage des 171jährigen Bestehens der Gesellschaft.

Sehr geehrte Herren! Das abgelaufene Jahr 1913 ist für die Entwicklung unserer Gesellschaft günstig gewesen, wenn auch besonders hervortretende Ereignisse diesen Entwicklungsgang nicht herbeigeführt haben. Das Leben im Innern der Gesellschaft und der Verkehr nach außen mit den Akademien, wissenschaftlichen Gesellschaften und Vereinen des In- und Auslandes waren rege und zufriedenstellend. Die Fortschritte der Wissenschaft spiegelten sich in gehaltvollen Vorträgen der Sitzungen und in Abhandlungen und Referaten in den „Schriften“ der Gesellschaft wieder.

Dieses freundliche Bild blieb natürlich nicht ungetrübt, denn in die Reihe der Mitglieder riß, wie zu erwarten, auch in diesem Jahre der Tod empfindliche Lücken. Schmerzlich berührte die Nachricht von dem jähen Hinscheiden des Ehrenmitgliedes, Geheimen Regierungsrat Prof. Dr. med. et phil. PAUL ASCHERSON in Berlin. Folgende Angaben über den Lebensgang dieses ausgezeichneten Gelehrten mögen hier ihren Platz finden.

Am 4. Juni 1834 als Sohn eines geschätzten Arztes in Berlin geboren, studierte ASCHERSON in Berlin Medizin und Naturwissenschaften in den Jahren 1850—1855, promovierte 1855 (später 1869 wurde ihm der Dr. phil. hon. causa von der Universität Rostock verliehen) in der medizinischen Fakultät und bestand 1856 die ärztliche Staatsprüfung in Berlin. Seit 1860 Assistent, später Kustos am Kgl. Botanischen Garten und Museum, wurde ASCHERSON 1873 außerordentlicher, 1908 ordentlicher Honorarprofessor an der Universität Berlin. Weite Reisen führte ASCHERSON in Europa und Afrika aus: 1863 war er in Sardinien, 1873—1874 besuchte er mit G. ROHLFS die Libysche Wüste, 1876 die kleine Oase, 1879—1880 und 1887 Unter-Ägypten, 1896 Norwegen, 1902—1903 Ägypten und Unter-Nubien. Von ASCHERSONs Schriften sind zu nennen: Mehrere Kapitel in ROHLFS: „Drei Monate in der Libyschen Wüste“; „Pflanzengeographie“ in FRANK-LEUNIS: „Synopsis der Botanik“ III. Aufl.; „Geographische Verbreitung der Seegräser“ in NEUMAYER: „Anleitung zu wissen-

schaftlichen Beobachtungen auf Reisen"; Botanischer Teil in G. ROHLFS: „Quer durch Afrika und Kufra" und in Freih. v. OPPENHEIM: „Vom Mittelmeer zum Persischen Golf". Über seine eigenen Reisen berichtete ASCHERSON in einer Anzahl kleinerer und größerer Aufsätze in Zeitschriften; am wichtigsten sind wohl in geographischer Hinsicht die „Bemerkungen zur Karte von ASCHERSONS Reise nach der Kleinen Oase" in der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin, Bd. 20, 1885. Von ASCHERSONS botanischen Werken ist außer der „Synopsis der mitteleuropäischen Flora" (mit P. GRAEBNER) am bekanntesten die „Flora der Provinz Brandenburg" 1864, deren zweite Bearbeitung als „Flora des nordostdeutschen Flachlandes" mit P. GRAEBNER 1898—1899 herauskam. Ferner zusammen mit G. SCHWEINFURTH: „Illustration de la Flore d'Égypte"; Le Caire, 1887. Supplement 1889 (Mémoires de l'Institut Égyptien II).

Durch seine „Flora des norddeutschen Flachlandes" ist ASCHERSON mit der Provinz Westpreußen in nahe Verbindung getreten, wo zahlreiche Schüler und Freunde den Entschlafenen verehren. Seine näheren Beziehungen zu Danzig und zu unserer Gesellschaft reichen auf den Zeitpunkt des 150jährigen Stiftungsfestes 1893 zurück. Damals als Vertreter der botanischen Wissenschaft Berlins, wie später zum Studium unserer heimischen Flora hat ASCHERSON sich wiederholt in Danzig und Westpreußen aufgehalten und ist bis zu seinem Tode dauernd in Fühlung mit uns geblieben. 1863 ernannte unsere Gesellschaft ASCHERSON zum Korrespondierenden Mitglied, 1907 aus Anlaß seines 70. Geburtstages zum Ehrenmitgliede und beklagt jetzt zusammen mit der Wissenschaft den Tod dieses bis dahin besten Kenners der europäischen Flora, den in wissenschaftlichen Kreisen des Auslandes preisen zu hören der Berichterstatter auf seinen Auslandsreisen oft die Freude hatte.

Von einheimischen Mitgliedern verloren wir Professor WAGNER, der durch anregende Vorträge an den wissenschaftlichen Arbeiten der Gesellschaft werktätigen Anteil nahm. Mitten aus seiner Führung des Rektorats an der Königl. Techn. Hochschule – hier wurde der Schaffensfreudige der Wissenschaft, der Hochschule und unserer Gesellschaft zu früh entrissen.

Ferner beklagt die Gesellschaft den Tod folgender, an unseren Vortragsveranstaltungen rege sich beteiligender Mitglieder, des Kaufmanns J. BEHRENDT, des Kaufmanns H. LOEWENSTEIN, des Kaufmanns ED. REIMANN, des Oberarztes Dr. SCHRÖTER. Und noch im letzten Monat des Jahres kam die Kunde von dem Hinscheiden eines werten Mitgliedes, des Rentiers J. HOLTZ, dessen Verdienste um die Gesellschaft hochgeschätzt werden. Als junger Kaufmann von 21 Jahren trat H. 1871 in die Gesellschaft ein und waltete später durch eine Reihe von Jahren als Rechnungsrevisor unserer Kasse unermüdlich und pflichttreu dieses Amtes. Nie fehlte er bei den Veranstaltungen der Gesellschaft.

Frau HOLTZ hatte die Liebenswürdigkeit, eine größere Anzahl Druckschriften aus der Büchersammlung ihres Gatten unserer Bibliothek zu überweisen, wofür hier nochmals ergebenster Dank ausgesprochen sei.

Von auswärtigen Mitgliedern starb im August 1913 der Kommerzien- und Admiralitätsrat Dr. ABEGG in Berlin, ein Mitbegründer der bekannten ABEGG-stiftung zur Erbauung von Arbeiter-Wohnhäusern in Danzig.

Ein ehrendes Andenken ist allen diesen dahingeschiedenen, geschätzten Mitgliedern in unserem Kreise dauernd gesichert.

Einen schmerzlichen Verlust erlitt die Gesellschaft ferner durch den plötzlichen Tod ihres Kastellans EDUARD BELGER. Den noch rüstigen Einundsiebziger raffte ein tödlicher Schlaganfall am 17. Februar 1913 dahin. Durch nahezu 25 Jahre hat der Entschlafene seines Amtes gewaltet. Allzeit zuverlässig im Dienst, angenehm und würdig in seinem Verhalten, eine sympathische Erscheinung, ist sein Tod für unsere Gesellschaft in der Tat ein herber Verlust gewesen. Vor Eintritt in die Tagesordnung der Sitzung am 26. Februar widmete Berichterstatter dem Getreuen einen warmen Nachruf. Ehre seinem Andenken!

Die Witwe BELGER hat bis auf weiteres das Amt einer Kastellanin übernommen.

Zur Ehrung der Dahingeschiedenen bitte ich Sie, sich von den Plätzen zu erheben. (Es geschieht.)

Zum Korrespondierenden Mitglied wurde Herr Prof. Dr. G. WEGENER, Dozent an der Handelshochschule in Berlin, ernannt. Der bekannte Forschungsreisende steht mit unserer Gesellschaft seit 1902 in Beziehung. Seit diesem Zeitpunkte hat W. in unserem erweiterten Kreise bereits in sieben Lichtbildervorträgen fesselnde Schilderungen von seinen Reisen nach Asien, Polynesien, Amerika dargeboten. Den Gefühlen der Dankbarkeit hierfür gab Berichterstatter bei der Überreichung des Diploms an Herrn W. vor Beginn des Vortrages über den Panamakanal am 7. Januar lebhaften Ausdruck. Wir hoffen, Herrn W. als Vortragenden und Förderer unserer wissenschaftlichen Interessen noch öfters begrüßen zu dürfen.

Durch weit entlegene Versetzung und durch Fortzug von Danzig sowie durch den Tod schieden 22 Mitglieder aus, während 47 neu eintraten.

Nach diesen Veränderungen gestaltet sich der Mitgliederbestand zum Schluß des Berichtsjahres 1913 folgendermaßen:

Jetzt	5	Ehrenmitglieder	gegen	6	zu Ende 1912	und	6	zu Ende 1911	
„	49	Korresp. Mitgl.	„	48	„ „ „	„	48	„ „ „	
„	425	Einheim. Mitgl.	„	400	„ „ „	„	370	„ „ „	
„	131	Auswärt. Mitgl.	„	131	„ „ „	„	120	„ „ „	

Die Gesamtzahl der Mitglieder beträgt hiernach zu Ende 1913:

610 gegen 585 zu Ende 1912 und 544 zu Ende 1911;

die der zahlenden Mitglieder jetzt:

556 gegen 531 zu Ende 1912 und 490 zu Ende 1911.

Ist hiernach zum ersten mal das sechste Hundert der Mitgliederzahl überschritten, so läßt diese an sich erfreuliche Tatsache auch wohl auf weiteren Zuwachs hoffen. Für alle Bemühungen der geehrten Mitglieder nach dieser Richtung sei hier der Dank des Vorstandes ausgesprochen und zugleich die Bitte um weitere Werbung wiederholt. Nur bei noch mehr gesteigerter Mitgliederzahl und erhöhter Einnahme aus den Jahresbeiträgen lassen sich die

wissenschaftlichen Arbeiten, die Bibliothek und die Vortragsveranstaltungen befriedigend fördern.

Unser Ehrenmitglied und früherer langjähriger Direktor Herr Geh. Studienrat Prof. Dr. Bail beging am 5. Mai die Feier seines achtzigsten Geburtstages. Dem verehrten Jubilar zu diesem Tage eine besondere Freude und Überraschung auch seitens unserer Gesellschaft zu bereiten, lag nahe. Der Vorstand beschloß, zusammen mit dem Westpreußischen Botanisch-Zoologischen Verein, dessen Ehrenmitglied Herr B. gleichfalls ist, einen Aufruf zur Begründung einer Bail-Stiftung anzuregen. Die Zinsen der Stiftung sollen der Förderung naturwissenschaftlicher Spezialforschung vornehmlich in Westpreußen dienen. Die Verwaltungsgeschäfte der Stiftung hat nach den Bestimmungen des Jubilars zu erfolgen. Der gemeinsame Aufruf ergab eine Summe von 3300 M, der der Jubilar weitere 1000 M hinzufügte. Das Kuratorium der Bail-Stiftung, dem zunächst der Jubilar selbst angehört, besteht fortan aus dem jedesmaligen Direktor und den Sekretären der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig sowie dem Vorsitzenden und Schriftführer des Westpreußischen Botanisch-Zoologischen Vereins. Die Verleihung zunächst eines Stipendiums von 150 M setzt mit Ostern 1914 ein. — Zu Anfang des Berichtsjahres konnte Herr Bail auf eine 50jährige Mitgliedschaft in unserer Gesellschaft zurückblicken. Aus diesem Anlaß wurde dem Jubilar eine Glückwunschadresse im Namen des Vorstandes überreicht.

Unseren langjährigen Mitgliedern, den Herren Polizeipräsident Wessel-Danzig, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Luerssen-Zoppot und Geh. Sanitätsrat Dr. Freytag-Danzig, wurden zu ihrem 70. Geburtstag, Herrn Geh. Kommerzienrat Damme zu seiner diamantenen Hochzeit die Glückwünsche der Gesellschaft persönlich bezw. telegraphisch durch den Berichterstatter übermittelt.

Von unseren „Schriften“ ist im Berichtsjahr der wissenschaftliche Teil des Doppelheftes 3 und 4 des XIII. Bandes, das die Zeitspanne von 2 Jahren umfaßt, fertig gestellt, so daß es in den ersten Monaten des Jahres 1914 herausgegeben werden kann. Die mühevolle Arbeit hat Herr Prof. Dr. Dahms dankenswerterweise wieder ausgeführt. Dieses Doppelheft enthält außer den Jahresberichten und den Sitzungsberichten für 1912 und 1913 sowie geschäftlichen Mitteilungen noch folgende Abhandlungen: 1. P. Dahms: Mineralogische Untersuchungen über Bernstein, Folge X, über geschichteten und achatartigen Succinit (mit 8 Fig.), Folge XI, Verwitterungsvorgänge am Bernstein (12 Fig.); 2. P. Sonntag: Die Urstromtäler des unteren Weichselgebietes (1 Tafel, 3 Fig.); 3. W. Wolff: Die geologische Entwickelung Westpreußens; 4. O. Ruff: Die Radioaktivität der Danziger Wasser; 5. R. Hermann: Die Rhinocerosarten des westpreußischen Diluviums. Morphologisch-anatomische und biologische Untersuchungen (1 Karte, 2 Tafeln und 21 Abb.).

Der Kommissionsverlag unserer Schriften ist durch freundschaftliche Vereinbarung von der Firma W. Engelmann-Leipzig auf die Verlagsfirma R. Friedländer-Berlin übergegangen. Dem Verlag W. Engelmann sei auch an

dieser Stelle der wärmste Dank für die zwanzigjährige unermüdliche und würdige Vertretung der Interessen der Gesellschaft bei dem buchhändlerischen Vertrieb unserer „Schriften" ausgesprochen.

In 13 ordentlichen Sitzungen wurden im ganzen 15 wissenschaftliche Vorträge gehalten. Außerdem fanden noch 6 populär-wissenschaftliche Vorträge im erweiterten Kreise der Gesellschaft statt. Der Sekretär für die inneren Angelegenheiten, Herr Prof. Dr. WALLENBERG, berichtet in der Folge hierüber des genaueren. Bei zwei unserer öffentlichen Vorträge kam als wichtiges Anschauungsmittel der neue Kinematographische Apparat zur Verwendung, der aus den Mitteln des Physikalischen Kabinetts neuerdings bestritten werden konnte. Auch von anderer Seite ist inzwischen dieser „Imperator" wiederholt zu wissenschaftlichen Kinovorführungen in Anspruch genommen worden. Es ist zu erwarten, daß er als wichtiges Hilfsmittel bei wissenschaftlichen Vorträgen von Jahr zu Jahr an Bedeutung gewinnen wird.

Zu diesen Darbietungen kamen wiederholt Einladungen des Westpreußischen Bezirksvereins [1]) deutscher Ingenieure und des Westpreußischen Botanisch-Zoologischen Vereins [2]) zu besonderen Vortragsveranstaltungen hinzu.

Weitere wissenschaftliche Anregungen boten die Sektionen der Gesellschaft. Genaueres hierüber enthalten die hier nachfolgenden Einzelberichte der Herren Vorsitzenden dieser Sektionen.

In 5 Vorstandssitzungen und 13 außerordentlichen Sitzungen fanden die geschäftlichen Angelegenheiten ihre Erledigung, über die noch im folgenden berichtet wird, soweit sie von allgemeinem Interesse sind.

Die Bestände der Bibliothek erfuhren im Berichtsjahr wiederum nennenswerte Bereicherungen, besonders durch den sich weiter ausbreitenden Tauschverkehr mit den auswärtigen Akademien und wissenschaftlichen Vereinen und Instituten. In diesen Schriftentauschverkehr traten neu ein:

Societa entomologica italiana in Florenz,
Société entomologique de Russie in St. Petersburg,
Wissenschaftliche Gesellschaft für Flugtechnik in Berlin,
Deutsches Entomologisches Museum in Berlin-Dahlem,
Siebenbürgisches Nationalmuseum in Klausenburg (Koloszvar),
Nikolai-Sternwarte in Pulkova,
University Observatory in Princetown.

Von Verfassern und Geschenkgebern gingen zahlreiche Druckschriften ein. Hierfür ist wärmster Dank auszusprechen den Herren Prof. Dr. ABROMEIT, Prof. Dr. DORR, Prof. Dr. FREUND, Präsident HERMAN, Exz. v. JAGOW, Prof. Dr. LAKOWITZ, Prof. Dr. LINDNER, Prof. MENTZ, Dr. S. MEYER, San.-Rat Dr. ORTMANN, Dr. W. PRILL, Kustos J. SCHENK, Dr. SCHUBERT, Prof. SCHUMANN,

---

[1]) Prof. Dr. RUFF, Die Fabrikation moderner Metallfadenlampen (6. V.);
Prof. MATSCHOSS-Berlin, Die Einführung der Dampfmaschinen in den Verkehr (10. XI.).

[2]) Prof. Dr. LAKOWITZ, Reisebilder aus Siebenbürgen und Galizien (1. XI.);
Prof. Dr. THIENEMANN-Rossitten, Zugstraßen der Vögel (1. XII.)

Dr. SCHWARTZ, Geh. Mediz.-Rat Dr. SEEMANN, Prof. Dr. SONNTAG, Kreisarzt Dr. SPEISER, Dr. J. WILMS, Oberlehrer Dr. WANGERIN, Prof. Dr. Zenneck. Auf Wunsch arbeitender Mitglieder der Gesellschaft wurden einzelne Werke gekauft.

Über alle diese Zuführungen gibt weiter hinten der Bibliotheksbericht näheren Aufschluß.

Die Büchersammlung und das mit ihr verbundene Lesezimmer sowie der Journallesezirkel wissenschaftlicher Zeitschriften wurden fleißig benutzt. Alle mit dieser Verwaltung der Bibliothek verbundenen Arbeiten leitet dankenswerterweise Herr Prof. HESS, unterstützt von Fräulein LAKOWITZ, einer mit der Bibliothek seit Jahren gut vertrauten, jungen Dame.

Den Verkehr mit den auswärtigen Instituten und Vereinen pflegt Herr Prof. Dr. KUMM, Sekretär für die äußeren Angelegenheiten. Glückwunschtelegramme gingen an folgende Körperschaften ab: 1. Gesellschaft für Anthropologie und Urgeschichte der Oberlausitz in Görlitz zur Feier ihres 25jährigen Bestehens, 2. Jardin impérial botanique de St. Petersbourg aus Anlaß des 200jährigen Bestehens, 3. Verein für Naturwissenschaften in Braunschweig zur 50jährigen Jubelfeier. Mögen diese Stätten der Wissenschaft weiter blühen und gedeihen.

In den äußeren Verhältnissen der Sternwarte sind Änderungen im Berichtsjahr nicht eingetreten, die Unmöglichkeit praktischen Arbeitens in nennenswertem Umfange ist daher bestehen geblieben. Es ist in erster Linie unsere Sorge gewesen, die Instrumente in gutem Zustande zu erhalten; zu diesem Behufe ist auch die Refraktorkuppel, die schon an verschiedenen Stellen schadhaft geworden war, ausgebessert und mit neuem Anstrich versehen. Die im vorigen Jahresbericht erwähnte verstellbare Lamellen-Jalousieblende ist fertig gestellt. Der Aichung der Blende, die durch terrestrische Methoden auf photographischem Wege vorgenommen werden sollte, stellten sich Schwierigkeiten entgegen, die darin bestanden, daß es unmöglich war, extrafokale Bilder gleichmäßiger Schwärzung zu erhalten. Der Grund davon lag teils in dem Astigmatismus des von einer Kugel reflektierten Strahlenbündels, teils in Unvollkommenheiten des photographischen Objektivs. Die Versuche mußten infolge Krankheit und dadurch nötig werdender längerer Abwesenheit des Astronomen, Herrn Dr. v. BRUNN, abgebrochen werden und sind daher noch nicht abgeschlossen. Auch die theoretische Arbeit, auf die er bei der allgemeinen Lage der Dinge angewiesen ist, hat aus dem gleichen Grunde gelitten, so daß die Reduktion der Heidelberger Beobachtungen noch nicht zum Abschluß gelangen konnte. Auch die Vorlesungstätigkeit ist erst in diesem Wintersemester mit einem Kolleg über „Die Bahnbestimmung der Planeten und Kometen“ wieder aufgenommen worden.

Die Angelegenheit der Sternwarteverlegung konnte leider im Berichtsjahre nicht wesentlich gefördert werden, obgleich sowohl seitens des Vorstandes als auch anderer Mitglieder, die dankenswertes Interesse an der Angelegenheit

zeigten, zweckdienliche Schritte unternommen worden waren. Erst in den letzten Tagen des Berichtsjahres zeigte sich ein aussichtsreicher Weg, der zum Ziele zu führen verspricht; hoffentlich kann daher im nächsten Jahresberichte Günstigeres über die Angelegenheit mitgeteilt werden.

Das Gebäude der Gesellschaft hat einen Schmuck durch den Anbau eines architektonisch schönen und in das Gesamtbild der Frauengasse gut hineinpassenden Beischlages erhalten. Die Sandsteinbrüstung ist von Prof. Riegelmann-Berlin mit allegorischen Darstellungen der verschiedenen naturwissenschaftlichen Disziplinen in Flachreliefs geschmückt. Unser Hausverwalter, Herr Stadtrat Zimmermann, unterstützt durch unser Mitglied Herrn Stadtbauinspektor Dähn, hat den Plan der ganzen Anlage entworfen. Ermöglicht wurde dieser Ausbau aber erst durch die hochherzige Spende eines werten Mitgliedes, des Herrn Bankdirektor Bomke. Möge dieses schöne Beispiel werktätigen Interesses an unserer Gesellschaft Nachahmung finden. Vielen Dank allen Beteiligten an diesem edlen Werk!

Das Humboldtstipendium erhielten die Herren Kand. phil. Dau in Hohenstein, Stud. agrar. F. Schnarcke in Kiel, Kustos Dr. La Baume-Danzig. Das Stiftungskapital ist durch Zuwendungen und Zinsersparnis inzwischen soweit angewachsen, daß fortan vier Stipendien zu je 150 M alljährlich verteilt werden können.

Die Wahl des Vorstandes, satzungsgemäß abgehalten in der letzten Dezembersitzung, diesmal am 12. Dezember 1913, ergab die nachstehende Zusammensetzung. Durch Berufung an die Technische Hochschule in München schied leider Herr Prof. Dr. Zenneck aus. Ihm für sein Interesse und seine anregenden Vorträge in unserem Kreise herzlichen Dank und Wünsche besten Wohlergehens von dieser Stelle aus nachzusenden, ist dem Berichterstatter ein wahres Bedürfnis. An seine Stelle als Beisitzer wurde durch einstimmigen Beschluß Herr Hochschulprofessor Dr. Krüger gewählt. Es setzt sich der Vorstand für 1914 demnach folgendermaßen zusammen:

Herr Prof. Dr. Lakowitz, Direktor.
„ Prof. Dr. Sommer, Vizedirektor,
„ Kommerzienrat und Landtagsabgeordneter Münsterberg, Schatzmeister,
„ Prof. Dr. Wallenberg, Sekretär für innere Angelegenheiten,
„ Prof. Dr. Kumm, Sekretär für äußere Angelegenheiten,
„ Prof. Hess, Bibliothekar,
„ Stadtrat Zimmermann, Hausverwalter,
„ Prof. Evers,
„ Prof. Petruschky, | Beisitzer.
„ Prof. Dr. Krüger,

Als Rechnungsrevisoren wurden die Herren Prof. Dr. Dahms und Konsul A. Meyer wiedergewählt.

In der Sitzung am 12. Dezember erfolgte nach Vortrag des Herrn Schatzmeister die Festsetzung des Etats für 1914 gemäß den Vorschlägen des Vor-

standes in Einnahme und Ausgabe der Allgemeinen Kasse auf 14000 M, einschließlich der WOLFFschen, der VERCHschen und der HUMBOLDT-Stiftung auf 19483 M.

In derselben Sitzung wurde noch eine Abänderung des § 7 Absatz 1 der Satzung beschlossen. „Die Aufnahme von Mitgliedern erfolgt“ nach dem ersten Abschnitt dieses Paragraphen „in geheimer Abstimmung mit einfacher Stimmenmehrheit, nachdem in einer der Wahl vorangehenden Sitzung die Namen der Neuangemeldeten durch den Direktor bekannt gemacht sind.“ Die geheime Wahl durch Zettel ist als umständlich und lästig empfunden und soll fortan in Wegfall kommen. Der Wortlaut dieses Absch. 1 des § 7 erhält nach dem Beschluß der Mitgliederversammlung nunmehr folgende Fassung:

> „Die Aufnahme von Mitgliedern kann jederzeit erfolgen. Zur Aufnahme ist der Vorschlag eines Mitgliedes der Gesellschaft, außerdem die Empfehlung des Direktors der Gesellschaft und eines Vorstandsmitgliedes erforderlich. Name, Stand und Wohnort der Vorgeschlagenen werden durch Aushang im Lesezimmer der Gesellschaft, während der Vortragssession außerdem noch in den Sitzungen, bekanntgegeben. Ist innerhalb 8 Tagen nach der Anmeldung und nach dem erfolgten Aushang ein Einspruch nicht erhoben, so gilt die Aufnahme als vollzogen. Im Falle eines Einspruches entscheidet der Vorstand mit $^2/_3$ Mehrheit. Wird diese Entscheidung durch den Betroffenen angefochten, so entscheidet die Mitgliederversammlung mit $^2/_3$ Mehrheit.“

Die Entlastung der Kassenverwaltung für das Rechnungsjahr 1912 war nach Vortrag des Kassenberichtes durch Herrn Prof. DAHMS in der Sitzung am 26. Februar 1913 von der Mitgliederversammlung erteilt und der Dank der Gesellschaft Herrn Kommerzienrat MÜNSTERBERG für die Führung der Kasse ausgesprochen worden.

Wieder erfreute sich die Gesellschaft der tatkräftigen Unterstützung seitens der Hohen Staatsregierung zur Förderung von Arbeiten in unserer astronomischen Station durch die Zuwendung einer Summe von 500 M und seitens der Provinzialverwaltung Westpreußens für die allgemeinen Aufgaben und im besonderen für die Herausgabe der Druckschriften durch Überweisung einer Summe von 2000 M. Für diese wichtigen und erwünschten Unterstützungen ehrerbietigsten Dank auszusprechen, ist dem Berichterstatter eine angenehme Pflicht.

Zum Abschluß gelangt ist das Jahr 1913, ein Jahr fast überreich an geschichtlichen Erinnerungen aus jener schweren Zeit vor nunmehr 100 Jahren, wohl der schwersten, die jemals unser altes Danzig und unsere altehrwürdige Gesellschaft hat durchmachen müssen. Dieses Einst voll Jammer und Elend war doch nicht arm an wissenschaftlichem Streben bei uns. Noch bei drohendstem Getöse der feindlichen Belagerungsgeschütze hielten 1813 die gelehrten Mitglieder unserer Naturforschenden Gesellschaft ihre Zusammenkünfte ab und gingen mit Eifer wissenschaftlichen Problemen nach. Und Stimmen, die nach der Zerstörung unserer Sternwarte auf dem Bischofsberg und bei dem dauernden Niedergang des Vermögens der Gesellschaft deren Auflösung verlangten,

wurden niedergehalten durch den hochstrebenden Idealismus einflußreicher Mitglieder. Viel Dank gebührt den Ausdauernden, denn aufwärts ging die Entwickelung. Fester Mut schuf neue Kräfte, und jenem trostlosen Einst steht nunmehr ein verheißungsvolles Jetzt gegenüber. Welcher Wandel der Zeiten und Verhältnisse! Das zu Anfang durch dunkle Prophezeihungen von Krieg und Unheil stark belastete Jahr 1913 ist dank der Einsicht und Tatkraft unseres Kaisers und mithelfender friedliebender Fürsten in Ruhe für Deutschland verstrichen. Die Güter des Friedens konnten sich im Lande, in dieser Stadt, in unserer Gesellschaft mehren, die Wissenschaft fand ihre unermüdlichen Träger und rastlosen Förderer. Es ist guter Grund anzunehmen, daß, wie damals und jetzt, so auch in der Zukunft solch ideales Streben sich erhalten und betätigen werde zum Heile unserer Gesellschaft. So treten wir mit Zuversicht in das neue, das 172. Lebensjahr der Gesellschaft ein!

Bericht

über die

Ordentlichen Sitzungen der Gesellschaft im Jahre 1913.

1. Sitzung am 4. Januar 1913.

Der Direktor, Herr Professor LAKOWITZ, eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden, insbesondere das Ehrenmitglied Herrn Geheimrat Professor Dr. BAIL und die neu eingetretenen Mitglieder, erstattet dann den Jahresbericht für das Jahr 1912, legt die Berichte der Sektionsvorstände auf den Tisch des Hauses und heißt den Vortragenden des Abends, den Kgl. Landesgeologen Herrn Professor Dr. WOLFF-Berlin willkommen.

Herr Professor WOLFF hält alsdann einen Vortrag **„Die erdgeschichtliche Entwickelung Westpreussens, erläutert an der Danziger Landschaft“** mit Vorführung von Lichtbildern.

2. Ordentliche Sitzung am 5. Februar 1913.

(Im physikalischen Institut der Kgl. Technischen Hochschule.)

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden, besonders die neu eingetretenen Mitglieder und die Gäste, legt das von Herrn Professor ZENNECK der Gesellschaft gewidmete Exemplar seines Lehrbuches der drahtlosen Telegraphie vor und spricht dem Verfasser den Dank der Gesellschaft aus. Der Direktor berichtet ferner über die Herrn Geheimrat Professor BAIL aus Anlaß der 50. Wiederkehr des Tages seines Eintritts in die Gesellschaft im Namen der Gesellschaft vom Direktor und Schriftführer überreichten Adresse und erteilt Herrn Professor ZENNECK das Wort zu seinem Vortrage **„Physikalische Demonstrationen“** mit zahlreichen Experimenten und Lichtbildern.

3. Ordentliche Sitzung am 26. Februar 1913.

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden, besonders die neu eingetretenen Mitglieder, ferner Herrn Geheimrat Professor BAIL. Herr Geheimrat BAIL dankt für die ihm erwiesenen Ehrungen, wirft einen Rückblick auf die Zeit, innerhalb deren er der Gesellschaft angehört hat und gedenkt besonders der Verdienste des gegenwärtigen Direktors Professor

Lakowitz. Der Direktor widmet dem verstorbenen langjährigen Kastellan der Gesellschaft, Herrn Belger, warme Worte des Gedenkens. Die Anwesenden erheben sich zu Ehren des Verstorbenen.

Der Direktor dankt ferner Herrn Stumpf für die von ihm veranstaltete Ausstellung von Bernsteinschmuckgeräten im Saale der Gesellschaft, und Herrn Peters-Zoppot für die Zusendung einer eigenartig gewachsenen Tulpe.

Herr Professor Dr. Dahms hält darauf einen Vortrag über **„Geschichteter und achatartiger Bernstein“** mit Demonstrationen.

Der Direktor dankt dem Vortragenden und erteilt das Wort Herrn Professor Dr. Sonntag zu einem Vortrage über **„Die westpreussischen Urstromtäler und der Durchbruch der Weichsel zur Danziger Bucht“** mit Demonstration von Lichtbildern.

4. Ordentliche Sitzung am 4. März 1913.

(Im großen Hörsaal des physikalischen Instituts der Kgl. Technischen Hochschule.)

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden, besonders die neu eingetretenen Mitglieder und erteilt das Wort Herrn Dozenten Dr. Gehlhoff zu einem Vortrage über **„Das optische Glas, seine Herstellung und Verarbeitung“.**

An der Hand eines sehr reichhaltigen Demonstrationsmaterials, das das Glaswerk Schott und Genossen in Jena und vor allem die Optische Anstalt C. P. Goerz Berlin-Friedenau in liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellt hatte, sowie an der Hand einer großen Zahl von Lichtbildern aus beiden Betrieben erläuterte der Vortragende die Wege des optischen Glases vom Rohmaterial bis zum photographischen Objektiv und Triederbinocle. Zunächst wurde gezeigt, welche Eigenschaften das optische Glas im Gegensatz zu anderen Gläsern (Spiegelglas, Fensterglas, Flaschenglas) haben muß, um den modernen Anforderungen an ein gutes Objektiv zu genügen:

1. Möglichst vollkommene Durchsichtigkeit;
2. vollkommene Freiheit von Schlieren, Spannungen und großen Bläschen;
3. große Widerstandsfähigkeit gegen chemische und auch mechanische Einflüsse;
4. genaueste Innehaltung bestimmter Eigenschaften in bezug auf Brechung und Farbenzerstreuung.

Während die Erfüllung der letzten beiden Forderungen durch das Rezept des Glases bedingt ist, wird die erste Forderung durch Verwendung vollkommen reiner Rohmaterialien, die insbesondere eisenfrei sein müssen, leicht erreicht. Große Schwierigkeiten dagegen sind zu überwinden, um die zweite Bedingung zu erfüllen. Das Glasgemenge nämlich wird zunächst in einem Tonhafen, der 500—1500 kg faßt, erschmolzen und muß viele Stunden gerührt werden, um eine vollkommene Durchmischung der Materialien zu erreichen. Geschieht dies jedoch allzu lange, so läuft man wieder Gefahr, daß größere Mengen des Tonhafens und des Tonrührers vom Glase gelöst und dieses dadurch verdorben wird. Nach bestimmter Zeit überläßt man den Glashafen sich selber bis zur Abkühlung; dann wird das Glas in kleinere Stücke zerschlagen, sortiert und schlieren- und bläschenfreie Stücke von einigen kg in neue Formen gesenkt und etwa acht Wochen lang gekühlt, d. h. ungefähr auf der Erweichungstemperatur des Glases gehalten, um einen vollkommenen Ausgleich aller Spannungen zu erzielen. Für besonders feine optische Instrumente werden die Glasplatten noch einer sogenannten Präzisionskühlung unterworfen, die sich bis auf

mehrere Monate erstreckt. Aber selbst dann noch ist manches Stück unbrauchbar, manch eine Schliere hat es verstanden, sich den Blicken des Untersuchenden zu verbergen, und wird jetzt erst, nachdem die Glasstücke anpoliert sind, von kundigem Auge, oder auch erst in der bearbeitenden Fabrik mit Hilfe des sogenannten Schlierenapparates entdeckt. Die Ausbeute beträgt je nach Glassorte im Durchschnitt zwischen 15 und 30 %; alles übrige kann nicht neu geschmolzen werden, sondern wird zu Flaschenglas usw. verwandt.

In kleineren oder größeren Platten wandert das so vorbereitete optische Glas in die optische Fabrik. Hier beginnen die noch größeren Schwierigkeiten. Ein modernes Anastigmat beispielsweise besteht aus zwei Sätzen von je drei verkitteten Linsen aus verschiedenen Glassorten und mit verchiedenen Krümmungsradien. Dies ist erforderlich, um namentlich optische Fehler (chromatische und sphärische Fehler, Fehler des Koma, der Bildfeldkrümmung und des Astigmatismus) gegeneinander auszugleichen und auf möglichst kleine Beträge zu bringen. Dabei ist ferner wichtig, daß die durch den Mathematiker vorgeschriebenen Krümmungsradien der einzelnen Linsenflächen, sowie deren Dicken bis auf 100stel, ja 1000stel Millimeter innegehalten werden. Nach diesem wird auch selbstverständlich klar, warum dem Mathematiker und Rechner viele Glassorten mit möglichst verschiedenem Brechungs- und Farbenzerstreuungsvermögen zur Verfügung stehen müssen, und warum der Glaskatalog von Schott und Genossen etwa 150 verschiedene Glassorten aufführt. Andererseits erhebt sich die Frage, wie es möglich ist, bei Massenfabrikation eine derartige Präzision in der Herstellung der Linsen zu erreichen. Das zeigte der Vortragende an der Hand einer großen Zahl von Lichtbildern aus dem Fabrikbetrieb der Optischen Anstalt C. P. Goerz, Berlin-Friedenau, die gleichfalls von dieser zur Verfügung gestellt waren. Da sah man, wie die rohen Glasplatten mit Diamantsägen in kleinere Platten zerschnitten werden, wie aus diesen Platten mit der Zange runde Stücke herausgezwickt werden, wie diese, zu ganzen Säulen zusammengekittet, ihren ersten, vorläufigen Durchmesser erhalten; wir begleiteten sie auf dem Wege über die Schrupperei, wo sie die erste rohe Linsenform erhalten, nach der Grob- und Feinschleiferei bis in die Poliererei, in welch letzteren Abteilungen sie zu größeren Sätzen auf Schleifteller aufgekittet, ihre bestimmten Krümmungsradien und schließlich höchsten Glanz erhalten. Dann werden sie einer eingehenden Kontrolle in bezug auf diese Eigenschaften unterzogen, und manches Stück wandert auch hier noch in die große Kiste mit Abfällen. Schließlich werden die einzelnen Linsen zentriert, verkittet, nochmals zentriert, als Objektiv geprüft und schließlich in die Fassung eingesetzt.

Auch den Werdegang der in großen Massen hergestellten Prismen, die in den sogenannten Triederbinoclen, Entfernungsmessern, Ziel-, Scheren- und Panorama-Fernrohren, Unterseebootsperiskopen usw. Verwendung finden, verfolgten wir mit Hilfe des Lichtbildes.

Wenn bei so vielen Fabrikationsstufen eine bis ins höchste gehende Präzision optischer Industrie erreicht wird, so verdanken wir dies nicht zum mindesten deutschem Fleiß, deutscher Gründlichkeit und vor allen Dingen der grund- und zielbewußten Arbeit deutscher Wissenschaft. Es gibt heute in Deutschland große optische Betriebe, die einen wissenschaftlichen Stab (Physiker, Mathematiker und Chemiker) bis zu drei Dutzend aufweisen. Der Erfolg ist nicht ausgeblieben: In rastloser, etwa 30jähriger Arbeit hat Deutschland die optische Industrie, die in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts auf dem toten Punkt angelangt war, zur höchsten Blüte entwickelt. In der optischen Industrie hat Deutschland heute die Monopolstellung über die ganze Welt.

Die Hauptorte der Fabrikation sind Berlin-Friedenau, Göttingen, Jena, München, Rathenow und Wetzlar. Die Haupterzeugnisse der Produktion sind: Photographische

Objektive, Projektionsapparate, Mikroskope, mikrophotographische Apparate, Galileische Fernrohre, Prismenfernrohre, Ziel- und Panoramafernrohre, Entfernungsmesser, militärische Beobachtungsinstrumente, Periskope, astronomische Fernrohre, geodätische und nautische Instrumente, Apparate für Augenuntersuchung, endoskopische Apparate, Brillen, Auto- und Marine-Scheinwerfer, Astrospiegel usw.

Die gesamte optische Industrie Deutschlands nebst Hilfsbetrieben beschäftigt ein Personal von etwa 40 000 Köpfen, das jährlich für etwa 150 000 000 M produziert, wovon mehr als die Hälfte auf den Export entfällt.

Die deutsche optische Industrie liefert aber nicht nur eigene Instrumente, sondern befruchtet mit ihren optischen Systemen auch andere wissenschaftliche, sowie Handels- und Industriezweige.

Die interessanten Darbietungen wurden vom Vortragenden durch viele Experimente erläutert und durch reichen Beifall belohnt.

5. Ordentliche Sitzung am 19. März 1913.

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden und widmet dem verstorbenen Ehrenmitgliede der Gesellschaft, Herrn Geheimrat ASCHERSON warme Worte der Erinnerung. Die Versammlung erhebt sich zu Ehren des Verstorbenen.

Darauf hält Herr Prosektor Dr. STAHR einen Vortrag über **„Studien an Mumienköpfen aus Theben (Ägypten)“** mit Vorführung von Lichtbildern und erhaltenen Mumienköpfen.

Herr Kreisbaumeister ENGELHARDT spricht darauf über **„Aufnahmen aus dem Freiballon, Fesselballon und Motorluftschiff“** mit Vorführung herrlicher Lichtbilder.

6. Ordentliche Sitzung am 2. April 1913.

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden, insbesondere die neu eingetretenen Mitglieder, legt eine der Gesellschaft gewidmete „geologische Karte von Nordamerika“ von Herrn Dr. ESCHERT vor und erteilt Herr Dr. STRAUMER-Danzig das Wort zu einem Vortrage über **„Chemie der Farben“** mit zahlreichen Experimenten und Lichtbildern.

Nach einem Hinweis auf die das Farbverlangen hervorrufenden, psychologischen Wirkungen der Farben wurden zunächst die Mineralfarben nach Art und Gewinnung besprochen. An Bleiweiß, Ultramarin und Berliner Blau wurde an Hand von Versuchen gezeigt, daß es bei der Fabrikation der Mineralfarben besonders auch darauf ankommt, Produkte von bestimmten physikalischen Eigenschaften zu erzeugen, und es wurden die Fragen der Haltbarkeit, der Widerstandsfähigkeit gegen Atmosphärilien, Säuren und Alkalien, des Aufeinanderreagierens u. a. m. besprochen. Wie die Mineralfarben, so stellen auch die Farblacke, die durch Fällen von Beizenfarbstoffen mit geeigneten Metallsalzen erhalten werden, Pigment- oder Körperfarben vor, die den zu färbenden Körpern mechanisch appliziert werden, wenn sie nicht, wie die Schmelzfarben der keramischen Industrien durch Schmelzen aufgebracht werden. In gelöster Form, als Tafel- oder Kesselfarben werden die meisten organischen Farbstoffe angewandt. Die Einteilung der organischen Farbstoffe in natürliche und künstliche ist hinfällig geworden. Ihrer Klassifizierung legte Vortragender die WITTsche Chromophorentheorie, die er näher besprach, zugrunde und erläuterte dann, zum Teil

durch Versuche noch weiter veranschaulicht, die Herstellung und Eigenart einer größeren Anzahl wichtiger Farbstoffe, nachdem er zuvor Zusammensetzung und Aufarbeitung des Teeres und die Zwischenproduktgewinnung mit Lichtbildern geschildert hatte. Auf einige Farbstoffklassen, wie die Azo-, Triphenylmethan-, Phtalein-, Antrachinon- (Alizarin-), Chinolin- und Acridin-Farbstoffe, den Indigo und die neuen Küpenfarbstoffe (Algole, Indanthrene, Helindone, Cibanone und Thioindigos) ging Vortragender näher ein und gab geschichtliche und statistische Mitteilungen. Vortragender wies z. B. auf die interessante Tatsache (Reichs-Polizei-Verordnung 1577) hin, daß der tropische Indigo bei seinem Aufkommen genau so gegen den Waidindigo anzukämpfen gehabt hat, wie in unserer Zeit der künstliche Indigo gegen den tropischen, sogenannten natürlichen. Nach Besprechung der heute noch gebrauchten Naturfarbstoffe (Blau-, Rot-, Gelbholz, Catechu u. ähnl.) und nach Angaben über den Umfang der deutschen Farbstoffproduktion und Ausfuhr wurde die Ausstellung besichtigt, die Vortragender erstellt hatte und die alle im Vortrage genannten Zwischenprodukte und Farbstoffe und lichtechte Wandspannstoffe von GROSSMANN & Co. in Chemnitz und Belichtungsproben dieser Stoffe u. v. a. m. enthielt und auch von den Firmen FLEURENCE JESSY HÖSEL - Berlin; THEYSON - Chemnitz; ANILIN- UND SODAFABRIK - Ludwigshafen; BAYER & Co.-Leverkusen a. R.; MEISTER, LUCIUS & Co.-Höchst; CASELLA & Co.-Frankfurt a. M. beschickt war.

7. Ordentliche Sitzung am 23. April 1913.

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden, besonders die neu eingetretenen Mitglieder, legt ein zur Rezension eingesandtes, zweibändiges Werk von EUGEN GRAMBERG: „Die Pilze der Heimat“ vor und erteilt Herrn Dr. STRAUMER das Wort zu einem Vortrag über **„Textilchemie und Chemie des Färbens“** mit zahlreichen Versuchen und Lichtbildern (Spezialaufnahmen).

Die Tatsache, daß die meisten Gespinnstfasern ungefärbt sind, so führte der Redner aus, bringt das Problem mit sich, die Farben auf die Fasern zu bringen, die Kunst des Färbens auszuüben. Die Kleidung des Menschen hat ja nicht allein die Aufgabe, uns gegen die Unbilden der Witterung zu schützen, sie soll auch dem elementaren Schmuckbedürfnis Rechnung tragen. Als Gespinnstfasern bezeichnete Redner solche Körper, die ihrer gestreckten zylindrischen Form wegen geeignet sind, zu Fäden, den ersten textilen Gebilden, zusammengedreht zu werden. Gespinnstfasern liefern alle drei Naturreiche, der eigentlichen Färberei sind jedoch nur die von Pflanzen und Tieren gelieferten recht zugänglich. Tierische Fasern (Wollen und Seiden) und Pflanzenfasern (Baumwolle, Flachs, Hanf, Jute, Ramie u. a.) verhalten sich nun chemisch und färberisch völlig entgegengesetzt. Die tierischen Fasern sind Stoffe eiweißähnlicher Natur, die hohe, chemische Reaktionsfähigkeit besitzen, während die pflanzlichen Fasern alle aus Cellulose bestehen und sich chemisch mehr indifferent verhalten. An anschaulichen Versuchen wurden die Eigenart und die Verschiedenheiten der Fasern näher erläutert. Bei den stickstoffhaltigen, tierischen Fasern hat man zu unterscheiden zwischen schwefelhaltiger Wolle und schwefelfreier Seide, zwischen geschuppten, filzfähigen Wollen und glatten, nicht ohne weiteres verfilzbaren Haaren. Die pflanzlichen Fasern teilen sich in Samenfasern, deren wichtigster Vertreter die Baumwolle ist, von der wir 1912 für 523 Millionen M einführten, und in Bastfasern. Sind bei den Samenfasern die einzelnen Fasern untereinander frei und können mit mechanischen Mitteln (Egreniermaschine) von den Samen getrennt werden, so sind die Bastfasern miteinander verklebt und können nur auf

chemischem Wege getrennt werden. Die bedeutsamste Bastfaser ist der Flachs, die beste der Pflanzenfasern, die Spinnfaser der gemäßigten Klimate. Flachs wurde in früheren Jahrzehnten in großem Umfange in Deutschland (auch in West- und Ostpreußen) gebaut. Heute müssen wir für 90 Millionen M vom Auslande, hauptsächlich von Rußland, kaufen, weil die Schwierigkeit des Rott- oder Röstprozesses den Flachsbau zurückgehen ließ. (Ein schönes Stück westpreußischer Leinewand, gesponnen von Frau Amtsrat VON KRIES, zeigte die Ausstellung.)

Die Färberei teilt die Farbstoffe nach anderen Gesichtspunkten ein, als die wissenschaftliche Chemie. Die Färberei betrachtet die Gebrauchsweise; daß sich tierische und pflanzliche Faser infolge der Verschiedenheit ihrer chemischen Beschaffenheit auch färberisch ganz verschieden verhalten, stützt die chemische Färbetheorie, die jetzt zu ungunsten der rein mechanischen Theorie an Boden gewinnt. Für das Verständnis der Färbeprozesse hilft sehr die Kolloidchemie, die Redner in ihren Grundzügen erörterte. An Versuchen wurden die Verfahren des direkten Färbens mittels saurer, basischer und „Salzfarben" vorgeführt, ferner die Beizenfarben, wo in einem Gefäß mit einer Farbe infolge verschiedener Beizen verschiedene Farben entstehen (schon PLINIUS spricht davon), die Entwicklungsfarben und die Küpenfarben. Den mechanischen Teil der Färberei erörterte Redner an ausgezeichneten Lichtbildern, die einen trefflichen Einblick in das bewegte Getriebe textilindustriellen Schaffens gewährten.

Redner, dessen hochinteressanten, in sehr angenehmem, freien Vortrag dargebrachten Ausführungen mit größter Aufmerksamkeit gefolgt wurde, kennzeichnete zum Schluß noch die neueren von der Kunst ausgegangenen Bestrebungen der Färbekunst und schloß unter lebhaftem Beifall mit dem Wunsche, daß die segensreiche Zusammenarbeit von Industrie, Kunst und Wissenschaft auch hier walten möge.

Gleichzeitig war im kleinen Saale der Gesellschaft eine Ausstellung eröffnet, die unter Führung des Redners besichtigt wurde. Sie umfaßte künstlerische Nadelmalereien von FLEURENCE JESSY HÖSEL, Grunewald-Berlin, lichtechte Wandspannstoffe von GROSSMANN & CO., Chemnitz, gefärbte Fasern der Qualitätsfärberei A. H. THEYSON, Chemnitz, Stoffe nach Entwürfen von HERMANN MÜNCHHAUSEN, Berlin W., Stoffe der DEUTSCHEN WERKSTÄTTEN FÜR HANDWERKSKUNST, Dresden und Berlin, Batiken von ARTUR DIENER, Fürstenberg (Mecklenburg), Musterkarten der BADISCHEN ANILIN- UND SODAFABRIK, Ludwigshafen a. Rh., FRIEDR. BAYER & CO., Leverkusen a. Rh., LEOPOLD CASSELLA & CO., Frankfurt a. M., MEISTER, LUCIUS & BRÜNING, Höchst a. M., GESELLSCHAFT FÜR CHEMISCHE INDUSTRIE, Basel, ferner: gefärbte und ungefärbte Textilfasern, Kapok, Akon, Ramie, Jute u. v. a. m.

8. Ordentliche Sitzung am 7. Mai 1913.

(Zunächst im unteren Saale des Westpreußischen Provinzialmuseums.)

Der Direktor der Gesellschaft, Professor Dr. LAKOWITZ, begrüßte die Erschienenen, insbesondere Professor Dr. BAIL, dem er nochmals die herzlichsten Glückwünsche der Gesellschaft zu seinem 80. Geburtstage aussprach. Dieser nahm gleichzeitig Gelegenheit, seinem Dank für die dargebrachten Ehrungen Ausdruck zu geben und überreichte im weiteren Verlaufe der Sitzung

dem Direktor auch seinerseits einen Beitrag von 1000 M zu der ihm zu Ehren gegründeten BAIL-Stiftung. Hiervon gab der Vorsitzende am Schlusse der Sitzung dankend Kenntnis und teilte gleichzeitig mit, daß die Sammellisten für die Stiftung noch nicht geschlossen seien.

Herr Professor Dr. KUMM hielt darauf einen längeren Vortrag über **„Der Wisent im Westpreussischen Provinzialmuseum, nebst Bemerkungen über das Vorkommen des Wisents in der Gegenwart und Vorzeit“.**

Es handelte sich um den Wisent, der im Vorjahre im Westpreußischen Provinzialmuseum Aufstellung gefunden hat und eine der wertvollsten Erwerbungen des Museums darstellt, da er etwa einen Wert von 2000 M repräsentiert. Die Erwerbung wurde nur ermöglicht durch das Entgegenkommen des russischen Generalkonsuls Exz. v. OSTROWSKY, der sich dafür bei seiner Regierung verwandt und die Erlaubnis zum Abschuß eines Wisentbullen erwirkt hatte. Der Redner berichtete im Anschluß daran über den Verbreitungskreis der Tiere, die in Bialowicza im russischen Gouvernement Grodno gehegt werden und eine Kopfzahl von ca. 650 erreichen. Ferner kommt der Wisent noch im Kubangebiet im Kaukasus vor und schließlich wird noch eine Herde von etwa 30 Stück auf den Besitzungen des Fürsten PLESS in Oberschlesien gehegt. Nach einigen Bemerkungen über die Lebensweise der Tiere schilderte der Vortragende dann die Abholung des hier aufgestellten Wisents aus Bialowicza, die Schwierigkeiten des Transports und schließlich die ungeheuren Mühen, die seine Präparierung erforderten.

Den Ausführungen des Redners fügte Herr Dr. LA BAUME noch **„Bemerkungen über das Skelett des Wisents und Vergleich mit fossilen Funden“** hinzu. Man hat das Skelett nämlich nicht in der sonst üblichen Weise aufgestellt, sondern die Knochen nach sorgfältiger Bestimmung gesondert, um so die Möglichkeit zu haben, etwaige fossile Funde durch Vergleich leicht zu bestimmen. Der Redner besprach zunächst den gesamten Knochenaufbau des Tieres und zog diesen dann in Vergleich mit den in Westpreußen gefundenen Wisentknochen aus dem Alluvium und aus dem Diluvium, wobei sich besonders an den vorgelegten Schädelknochen deutlich zeigte, daß die Tiere in der Vorzeit doch erheblich größer gewesen waren.

Nach diesen Vorträgen folgte die Fortsetzung der Sitzung im großen Saal der Gesellschaft.

Herr Professor Dr. RÖSSLER führte **„einen neuen Projektionsapparat („Kugelepidiaskop“) für durchsichtige und undurchsichtige Objekte“** vor.

9. Ordentliche Sitzung am 22. Oktober 1913.

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden und dankt herzlich für die ihm anläßlich seiner Silberhochzeit und seiner Dekorierung zuteil gewordenen Glückwünsche aus den Reihen der Mitglieder. Er macht ferner Mitteilung über eine Stiftung von 3000 M seitens des aus der Gesellschaft wegen Umzugs geschiedenen Bankdirektors Herrn BOMKE und spricht

ihm öffentlich für dieses hochherzige Geschenk den Dank der Gesellschaft aus. Er legt ferner die neuesten Eingänge von Büchern vor, die von den Autoren der Gesellschaft gewidmet worden sind. Der Direktor heißt ferner den Vortragenden des Abends, Herrn Professor BIDLINGMAIER-München willkommen und dankt ihm für seine Bereitwilligkeit zu einem Vortrage von München nach Danzig zu kommen.

Herr Professor BIDLINGMAIER behandelt darauf das Thema: **„Neuere Anschauungen über das magnetische Feld der Erde“.**

Das erdmagnetische Feld stammt in weitaus überwiegendem Maße dem Erdinnern, und zwar stellen rund 89 % des Ganzen das primäre Feld dar, welches die überaus einfache Struktur des Feldes eines Elementarmagneten besitzt. Von den übrigen 11 % konnten wir durch vorläufige Betrachtungen, denen eine quantitative Analyse zu folgen hat, wahrscheinlich machen, daß sie denjenigen Erdräumen entstammen, in welchen sich die tangentiale Differenzierung der obersten Schale nach Temperatur und nach Oberflächengestaltung (Wasser und Land) noch bemerkbar macht. Diese Teilfelder scheinen im wesentlichen sekundärer Natur, namentlich induziert durch das primäre Feld zu sein.

Was den Ursprung des primären Feldes betrifft, so sprechen gewichtige Gründe dafür, daß der Schauplatz seiner Erregung im Molekularbereich, in den Atomen des Erdinnern zu suchen ist. Und so haben wir vom Erdmagnetismus wichtige Aufschlüsse über die Konstitution des Erdinnern zu erwarten.

Auch der reinen Physik bietet sich für die Untersuchung ihrer letzten Fragen in der Elektrodynamik bewegter Körper, über den Zusammenhang zwischen Materie und Äther, zwischen Gravitation und Elektrizität u. s. f. im Erdmagnetismus ein Naturexperiment großen Stils, das in England traditionell gepflegt, in Deutschland leider viel zu wenig beachtet wird. Von ganz hervorragender Bedeutung für die Erkenntnis der fortschreitenden Entwicklung unserer Erde wird sich die säkulare Variation erweisen. Wir wissen, daß das Elektron, das feinste und beweglichste aller irdischen Gebilde, das doch in irgendeiner Form auch den Erdmagnetismus erzeugt, auf jede Veränderung im physikalischen und chemischen Zustand eines Körpers aufs empfindlichste reagiert. Und so sehen wir denn, wie das Bild der erdmagnetischen Kraftlinien sich bereits im Laufe eines Jahrzehnts in sehr deutlich bemerkbarer Weise verschiebt und dadurch eine Veränderung im physikalischen Zustand der Erde mit einer Empfindlichkeit erkennen läßt, die sonst beispiellos ist. Sonst sind wir gewohnt, für wesentliche Veränderungen im Antlitz der Erde (ED. SUESS) die Zeitdauer gleich nach Jahrmillionen zu bemessen. So sammeln wir denn für die Geschichte unserer Erde geschichtliche Urkunden ersten Ranges, wenn wir Erdmagnetismus treiben und für jede Epoche der so wandlungsfähigen Erscheinung den magnetischen Zustand festhalten.

Ein neues weites Gebiet der Forschung eröffnet uns das äußere Feld des Erdmagnetismus.

Der normale tägliche Gang der magnetischen Elemente enthüllt uns das regelmäßige Spiel elektrischer Ströme in der Atmosphäre. Der Schauplatz dieser Ströme kann nicht die Troposphäre sein, weil deren bekannte Leitfähigkeit 10 Milliarden mal zu klein ist. Aber im Gegensatz zu der bisherigen Anschauung, welche diese Ströme in die höchsten Atmosphärschichten verlegte, haben die Arbeiten der D. Südp. Exped. entscheidend bewiesen, daß der Schauplatz dieser Stürme jedenfalls zu einem großen Teil in den unteren Schichten der Stratosphäre zu suchen ist, in denjenigen Schichten, in welchen sich die Oberflächengestaltung der Erde,

Verteilung von Wasser und Land, ja sogar noch regionale Eigentümlichkeiten sehr deutlich bemerkbar machen. Damit stehen wir vor der neuen Tatsache, daß wir in jener bedeutsamen Grenze, welche die Atmosphäre in Troposhäre und Stratosphäre trennt, in welcher so manche ihrer physikalischen Eigenschaften eine fundamentale Änderung erfahren, daß wir hier auch einen gewaltigen Sprung ihrer elektrischen Leitfähigkeit anzunehmen haben.

Ist dieser Zweig des Erdmagnetismus ein Bruder der Aërologie, so steht das letzte heute nur ganz flüchtig gestreifte Gebiet, das Gebiet der magnetischen Stürme, im engsten Zusammenhang mit der Physik der Sonne. Der große elfjährige Zyklus im physikalischen Zustand der Sonne, der sich in grob sinnlicher Weise in der Sonnenfleckenperiode zu erkennen gibt, macht sich insbesondere in den Veränderungen der erdmagnetischen Aktivität bemerkbar mit einer Fülle von Details, die wir noch gar nicht zu deuten verstehen.

Die Frage nach der Übertragung noch unbekannter Sonnenvorgänge im erdmagnetischen Sturme rührt wiederum an den letzten Fragen der Physik. Die BIRKELANDsche Theorie der Elektronenemission, im Detail durchgearbeitet von CARL STÖRMER, scheint nach den Untersuchungen von ARTH. SCHUSTER nicht haltbar zu sein; sie kann nur etwa als auslösende Ursache der Stürme, nicht aber als einzige Energiequelle derselben angesehen werden.

Wenn es mir im flüchtigen Überblick gelungen sein sollte, Ihnen vom Reichtum der erdmagnetischen Probleme einen kleinen Begriff zu geben und zu zeigen, in welch hohem Maße die Physik des Erdinnern, die Physik der Atmosphäre, die Physik der Sonne und nicht zum wenigsten die reine Physik am Erdmagnetismus interessiert ist, so wäre der Zweck dieser Stunde vollkommen erreicht.

10. Ordentliche Sitzung am 5. November 1913.

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden und erteilt das Wort Herrn LAHNER, Kustos am Österreichischen Museum für Höhlenforschung in Linz zu einem Vortrage über **„Neuere Höhlenforschung, im besonderen in Österreich, und das Karstproblem“** mit Lichtbildern und Ausstellung von Präparaten.

Der Vortragende eröffnete seine beifällig aufgenommenen Ausführungen mit einem Überblick über die Aufgaben der wissenschaftlichen Höhlenforschung, die in Österreich durch den obengenannten Verein in jüngster Zeit zu einer hohen Blüte gebracht wurde. Nach dieser über alle wissenschaftlichen Fragen orientierenden Einleitung besprach er an der Hand von packenden Lichtbildern die Wunder der im Innern des Dachsteingebirges (i. österr. Salzkammergut) entdeckten unterirdischen Eispaläste. In einer 27stündigen Expedition gelang es den österreichischen Forschern, ein Höhlensystem von märchenhafter Schönheit unter großen Gefahren zu erschließen. Diese mit riesigen Unterweltsgletschern und kolossalen Eisfiguren erfüllte Unterwelt trägt den Namen: Dachstein-Riesenhöhle und stellt die größte derzeit bekannte Eishöhle der Welt dar. Durch eine hochherzige Subvention des österreichischen Ackerbauministeriums wurde der Verein für Höhlenkunde in die Lage versetzt, dieses einzig dastehende Weltwunder in bequemer Weise dem allgemeinen Besuche zu erschließen. Weiter besprach der Vortragende die Sammlungen im österreichischen Museum für Höhenforschung, das von genanntem Verein auf dem Pöstlingberge bei Linz an der Donau, einem ob seiner Alpenfernsicht berühmten und durch eine Adhäsionsbahn zugänglichen Aussichtspunkte, errichtet wurde.

11. Ordentliche Sitzung am 18. November 1913.

(Im großen Hörsaal des Elektrotechnischen Instituts der Königl. Technischen Hochschule.)

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden, besonders die neu eingetretenen Mitglieder und die Gäste und dankt Herrn Professor RÖSSLER für seine Bereitwilligkeit, einen Vortrag für die Gesellschaft zu halten.

Herr Professor RÖSSLER spricht darauf über **„Das Hochspannungslaboratorium des Elektrotechnischen Instituts der Technischen Hochschule"** mit zahlreichen experimentellen Vorführungen.

Vor der Schilderung der Einrichtung des Laboratoriums gab der Vortragende zunächst eine kurze Einführung in das Gebiet der Hochspannungstechnik und ihre Bedeutung für die elektrische Kraftübertragung.

Zur Übermittelung einer gewissen elektrischen Energie vom Elektrizitätswerk nach dem Verbrauchsort ist bei jeder Spannung ein entsprechender Strom nötig, das Produkt beider Größen ergibt die Energie pro Sekunde in Kilowatt. Die gleiche Energie kann also mit hoher Spannung und niederer Stromstärke, wie auch mit Niederspannung und hoher Stromstärke übertragen werden. Während die Wahl der Spannung für den Abnehmer grundsätzlich gleichgültig ist, sind für das Elektrizitätswerk Rücksichten auf die Wirtschaftlichkeit der Übertragung dafür maßgebend. Es treten nämlich beim Durchfließen des Stromes durch die Leitung Spannungs- und Energieverluste auf, entsprechend dem Druckabfall in einer Wasserleitung, und diese steigen mit der Stromstärke, wie der Druckabfall in der Wasserleitung mit der Stärke des Wasserstromes zunimmt. Sie werden daher bei kleiner Stromstärke und der dazugehörigen, höheren Spannung geringer als bei großer Stromstärke und Niederspannung. Will man einen bestimmten Ernergieverlust zulassen, so kann man deshalb bei höheren Spannungen mit dünneren Leitungen auskommen und die Energie auf weitere Entfernungen übertragen. Der Ersparnis an Leitungskupfer steht aber ein Mehraufwand für Isolation und ein verwickelterer Aufbau des Kraftwerkes gegenüber. Eine vorgeführte Reihe von Porzellanisolatoren für 13 000—71 000 Volt Spannung bewies das schnelle Anwachsen der Abmessungen dieser Isolatoren mit der Spannung. An Schnitten von Hochspannungskabeln von 100 000 Volt wurde der erforderliche Aufwand von Isolationsmasse und Papier gezeigt. Weitere Mehrkosten folgen aus der Notwendigkeit, die Hochspannung mittels besonderer Apparate, der Transformatoren, in die ungefährliche Gebrauchsspannung umzuformen. Auch die Meßinstrumente müssen mit derartigen Strom- und Spannungswandlern versehen werden, deren Prinzip der Vortragende an Hand von Skizzen und einigen Exemplaren normaler Meßtransformatoren für 15 000 und 30 000 Volt erläuterte. Auch auf die kostspieligen Ölschalter mit ihren fernbetätigten Schalt- und Auslösevorrichtungen wurde hingewiesen. So ist stets ein Kompromiß zu schließen zwischen den Ersparnissen an Kupfer und den Mehraufwendungen, welche die Benutzung hochgespannten Stromes in anderer Hinsicht mit sich bringt. Die Schätzung der wirtschaftlichen Spannung ist daher eine besondere Kunst. In Deutschland arbeitet man bereits mit Spannungen bis zu 100 000 Volt, in Amerika bis zu 130 000 Volt.

Die Möglichkeit, die elektrische Energie mittels Hochspannung auf größere Entfernungen zu übertragen, führt zu der weiteren Möglichkeit, große Gebiete von einem Kraftwerk aus mit elektrischer Energie zu versorgen. Hierfür muß aber das Kraftwerk selbst groß sein. So ging die Entwickelung des Kraftwerkbaues mit der der Hochspannungstechnik Hand in Hand. Die Zentralisation der Energieerzeugung hat zu der Erkenntnis geführt, daß die Zusammenfassung großer Kräfte nicht nur unter einheitlicher Betriebsleitung und in einer Gebäudegruppe, sondern auch in wenigen großen Maschinensätzen geboten erscheint, um niedrige Stromerzeugungskosten zu

erzielen. So kann man zurzeit bereits Generatoren bauen, welche bis zu je 20 000 Kilowatt erzeugen, das ist soviel, wie 40 000 arbeitende Pferde zu leisten vermögen. Auf Grund dieser Erfahrungen und des herrschenden Energiebedarfes wurde es nun durch die wirtschaftliche Fernleitung des hochgespannten Wechselstromes auch möglich, brachliegende Naturkräfte des Wassers und der Kohle in weitem Kreise nutzbar zu machen, deren Verwertung örtlich früher beschränkt war. Dies ist sehr wichtig, denn die verfügbaren Wasserkräfte Westpreußens betragen allein rund 50 000 Pferdekräfte.

Die Summen, welche heute zur elektrischen Erschließung des Landes aufgewendet werden, erreichen hohe Beträge, so für die Provinz Pommern bisher schon 35 Mill. M. Studien, welche über die einheitliche Versorgung der östlichen Provinzen auf Wunsch der Landeshauptleute im Elektrotechnischen Institut ausgeführt worden sind, ergaben für den vollendeten Ausbau in Westpreußen 103 000 000, in Ostpreußen 132 000 000 M. In Erkenntnis der Bedeutung der Elektrizität bringen die Behörden und öffentlichen Körperschaften jetzt der einheitlichen Regelung der Elektrizitätsversorgung besonderes Interesse entgegen.

Wie in allen wirtschaftlichen Unternehmungen, so ist auch bei den Elektrizitätswerken die Unternehmungsform sehr verschieden. In unserem Osten haben wir z. B. kommunale Verwaltung in Straschin-Prangschin und Ruthken, eine Aktiengesellschaft in Stocksmühle, einen Zweckverband in Königsberg, eine Genossenschaft in Birnbaum-Meseritz-Schwerin, und eine neue Form, die gemischt-wirtschaftliche Aktiengesellschaft, wird von der Gesetzgebung erwogen, in der man die Solidität der öffentlichen Verwaltung mit der Beweglichkeit des Privatunternehmens vereinigen will.

Nach diesen Ausführungen ging Herr Professor Roessler zur Beschreibung des Hochspannungslaboratoriums über. An Hand von Lichtbildern wurde die Raumeinteilung und elektrische Ausrüstung dargestellt. Die Einrichtung war insofern eine schwierige Aufgabe, als die Versuche nicht nur im Hochspannungsraum, sondern auch im Hörsaale, welcher zwei Stockwerke höher liegt, ausgeführt werden sollten, wobei im Laboratorium mit Spannungen bis zu 300 000 Volt, im Hörsaale bis zu 200 000 Volt gearbeitet wird, und weil die Stromerzeugung an einer dritten Stelle, im Maschinensaal, geschehen muß. Besonders schwierig war es unter diesen Umständen, einen sicheren Schutz vor Lebensgefahr nicht nur für den Experimentierenden, sondern auch für jeden Unbeteiligten zu erreichen, der während der Hochspannungsversuche einen anderen der genannten Räume betritt. Im Hochspannungslaboratorium (mit seinen beiden Transformatoren für 50 und 100 Kilowatt) ist der gefährliche Raum durch ein Gitter abgetrennt. Bei seinem Betreten wird der hochgespannte Strom selbsttätig durch das Öffnen des Schlosses der Gittertür ausgeschaltet. Besondere Warnungssignale vervollständigen die Warnungsmaßregeln.

Von interessanten Hochspannungseinrichtungen wurde ein mit 8000 Volt arbeitender Ozonapparat, ein Hörnerblitzableiter, ein mit 20 000 Volt arbeitender Lichtbogen, ein Hochspannungstisch für 200 000 Volt, eine Regenvorrichtung und ein Hochspannungskabel für 200 000 Volt im Hörsaal im Gebrauch vorgeführt. Eine große Zahl von Versuchen gab einen Einblick in die augenfälligen Erscheinungen der Hochspannungstechnik, wobei besonders der Überspannungsschutz berücksichtigt wurde. Die Wirkung des Artemieffschen Schutzanzuges konnte durch den Institutsmechaniker gezeigt werden, welcher ohne Schaden unter 10 000 Volt Spannung stehend lange Lichtbogen aus einem Transformator zog. Schließlich wurden die Zuhörer von dem Hörsaal in das Hochspannungslaboratorium geführt, wo ihnen noch einige Versuche unmittelbar an den großen Transformatoren und auch die Schutzvorrichtungen im Betriebe vorgeführt wurden.

Unter den Zuhörern waren sowohl Männer der Wissenschaft wie der Technik in sehr großer Zahl vertreten. Alle waren gleichmäßig von den

glänzenden, ja man kann sagen einzigartigen Einrichtungen unserer Hochschule in bezug auf Hochspannungsprüfungen überrascht. Insbesondere erregten die genial durchgeführten Sicherheitsmaßregeln Aufmerksamkeit, denn es war darauf Bedacht zu nehmen, daß von den jungen Studierenden, die die Macht des lauernden Feindes und seine Verstecke noch nicht kennen, keiner auch bei unbedachter Hantierung in Gefahr kommen kann.

12. Ordentliche Sitzung am 9. Dezember 1913.

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden, insbesondere die neu eingetretenen Mitglieder und die Gäste, legt die neu eingegangenen Bücher vor und dankt dem Vortragenden des Abends, Herrn Geheimen Regierungsrat Professor Dr. von Rümker-Berlin für seine Bereitwilligkeit, einen Vortrag zu halten. Herr Geheimrat von Rümker, Korrespondierendes Mitglied der Gesellschaft, hält darauf einen Vortrag über **„Die Pflanzenrassenzüchtung, ihre Entwicklung und ihre wirtschaftliche Aufgabe und Bedeutung“.**

Auf den Grundlagen, welche Albrecht von Thaer am Anfang des 19. Jahrhunderts und Justus von Liebig durch Begründung der Agrikulturchemie Mitte des 19. Jahrhundert gelegt hatten, entwickelte sich zunächst in Mitteldeutschland der Zuckerrübenbau. Die hohen Anforderungen der Zuckerrübe an tiefe und sorgfältige Bodenbearbeitung, reichere Düngung, Hackkultur und Bodenpflege zwangen zu einer Verbesserung der Anbauverhältnisse nicht nur für die Rübe, sondern auch für alle anderen Feldfrüchte. Eine weitere Folge war die Einführung der Dampfbodenkultur, die Entwicklung einer großartigen, landwirtschaftlichen Maschinenindustrie, die Vermehrung der Viehstände und Fleischerzeugung, um die großen Futtermengen, welche die Neben- und Abfallprodukte der landwirtschaftlich technologischen Nebengewerbe lieferten, zu verwerten. Diese größeren Viehmengen erzeugten auch größere Düngermassen, und diese wieder hoben die Ertragsfähigkeit der Äcker und Wiesen. So gelangte man auf diesen Grundlagen mit Hilfe der Reihensaat und Hackkultur in zirka zwei Jahrzehnten auf eine Kulturstufe, auf welcher die bis dahin allein bekannten Landsorten von Getreide und anderen Früchten nicht mehr normal gedeihen wollten, sondern Lagerfrucht gaben, und mit verschiedenen Pilzkrankheiten befielen. Man holte nun zuerst anspruchsvollere und ertragreichere Pflanzenrassen aus England herüber, machte aber bald die Erfahrung, daß dieselben für das kontinentalere Klima Deutschlands nicht winterfest genug waren und für unsere Mahleinrichtungen wenig paßten. Man ging danach in den alten Rübengegenden Deutschlands auch zuerst in den Kreisen der landwirtschaftlichen Praxis zu planmäßiger Pflanzenrassenzüchtung über, und zwar zuerst bei der Rübe selbst, dann bei Getreide, in den 80er Jahren bei Kartoffeln und mit Beginn des 20. Jahrhunderts bei Futterpflanzen und Gräsern. In Süddeutschland und Österreich setzten dieselben Bestrebungen etwas später ein, in Schweden rief man in Svalöf eine große Saatzuchtanstalt ins Leben, und in Nordamerika ging der Staat selbst mit großen Mitteln daran, Forschung und Lehre auf diesem Gebiete zu pflegen. Einen beträchtlichen Anteil an den Fortschritten hatte die von Max Eyth begründete D. L. G. (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft). So wurde in den letzten 25 Jahren die rationelle Saatguterzeugung und Pflanzenzüchtung ein wichtiger praktischer Betriebszweig der Landwirtschaft.

So Wertvolles die praktischen Züchter im Laufe der Zeit geleistet haben, so blieb doch alles in Norddeutschland der Privatinitiative und dem Autodidaktentum überlassen, während das Ausland in richtiger Erkenntnis des großen, wirtschaftlichen

Wertes eine große Reihe von Forschungs- und Lehrstätten schuf, welche dem praktischen Züchter die Grundlagen für eine erfolgreiche Arbeit liefern. Es ist daher der Zeitpunkt nicht mehr fern, an dem wir vom Auslande überflügelt werden müssen, wenn wir nicht auch bei uns die wissenschaftlichen Grundlagen für dieses Gebiet intensiver bearbeiten als bisher.

Die Aufgabe der Pflanzenzüchtung ist heute Rassen mit höchster Leistung für Spezialzwecke zu schaffen, wie es die Tierzucht schon viel früher getan. Referent führte dann eine Reihe von Fällen aus der Tierzucht als Beispiel an und zeigte auch an Beispielen aus der Pflanzenzüchtung, daß wir auch hier bereits auf diesem Wege sind. Der betriebswirtschaftliche Hauptwert der Pflanzenzüchtung läge aber darin, daß die Mehrerträge wertvollerer Pflanzenrassen ohne Steigerung der Produktionskosten gewonnen werden, und darin stehe die Pflanzenzüchtung einzig da. Referent führte dann Beispiele für solche Mehrerträge als Beleg an.

Die landwirtschaftliche Pflanzenzüchtung erzeugt mithin ein Kapital, das im Betriebe des Pflanzenbaues seine Verzinsung findet. Ertragreichere Sorten sind höher verzinslichen Effekten gleich zu achten, und ein rationeller Landwirt wird demnach durch sorgfältige vergleichende Sortenanbauversuche sich in den Besitz so hoch ertragreicher Sorten zu setzen haben, wie es die Sicherheit seiner Ernten irgend gestattet. Ohne Pflanzenrassen, welche die Steigerung der gesamten Kultur vertragen und verzinsen, können wir nicht vorwärts kommen, denn die Leistungsfähigkeit der Rasse setzt, abgesehen von dem Einflusse der Jahreswitterung, die Grenze, bis zu welcher wir im Einzelfalle durch Hebung der Kultur mit den Erträgen aufsteigen können. Sie gehört somit zu den Faktoren, welche das Gesetz des Minimums bestimmen; d. h. derjenige Vegetationsfaktor, welcher im gegebenen Falle am ungünstigsten ist, bestimmt die Höhe des Ertrages. Gerät also die Leistungsfähigkeit der Rasse ins Minimum, wie zu den Zeiten, als man sich die englischen Rassen holte, so ist keine weitere Ertragssteigerung möglich, bis man leistungsfähigere Rassen gewonnen hat.

Die Pflanzenzüchtung ist also keine interessante Spielerei, auch kein Sport, sondern eine wirtschaftliche Notwendigkeit, die mithin dieselbe Berücksichtigung, Pflege und Förderung beanspruchen darf, wie die wichtigsten anderen Zweige der Landwirtschaft.

An den Vortrag schloßt sich eine interessante Diskussion.

13. Ordentliche Sitzung am 12. Dezember 1913.

(Im großen Hörsaal des Elektrotechnischen Instituts der Königl. Technischen Hochschule.)

Der Direktor eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden, besonders die neu eingetretenen Mitglieder und erteilt das Wort Herrn Hochschul-Dozenten Dr. Grix zu einem Vortrage über **„Fortschritte in der elektrischen Beleuchtungstechnik“.**

Zur Erläuterung des Besprochenen kamen 17 Lichtbilder, 25 Versuche und 17 Vorführungen zur Anwendung. Über den Inhalt des Vortrages, dessen Veröffentlichung die Redaktion des „Gesundheits-Ingenieurs“ übernommen hat, ist kurz folgendes zu berichten:

Der Vortragende beabsichtigte nicht nur, die Fortschritte in der elektrischen Beleuchtungstechnik hervorzuheben, sondern auch Zuhörer, welche sich wenig oder gar nicht mit beleuchtungstechnischen Fragen beschäftigt haben, in dieses Gebiet der Technik einzuführen. Er wies zu diesem Zwecke an Hand der Aufgabe, in einem mit einer elektrischen Installation versehenen Gebäude eine Lampe anzubringen und

die bei ihrer Benutzung entstehenden Kosten zu berechnen, auf einige vielgebräuchliche Grundbegriffe der allgemeinen Elektrotechnik und der Beleuchtungstechnik hin, zeigte mit Hilfe von Versuchen die Entstehung der Leuchteffekte bei den modernen Lichtquellen (Glühlicht, Bogenlicht, Quecksilberdampflicht und Moorelicht), bediente sich einfacher Versuche und numerischer Rechnungen zur leichteren Erklärung einiger Begriffe und führte Lichtbilder vor, welche sich auf letztere bezogen. Es wurden dann die vorher angegebenen vier Lichtarten besprochen, die Eigenschaften hervorgehoben, welche sie jetzt infolge der in der letzten Zeit gemachten Fortschritte zeigen, und ihre Verwendungsgebiete angegeben.

Außer diesen 13 Ordentlichen und den sich anschließenden, beziehungsweise vorausgehenden Außerordentlichen Sitzungen, welche der Mitgliederwahl und der Erledigung geschäftlicher Angelegenheiten dienten, fanden noch 6 Versammlungen statt, in welchen folgende durch Lichtbilder illustrierte Vorträge vor den Mitgliedern, ihren Damen und Gästen gehalten wurden:

1. Vortrag des Herrn Professor Dr. Georg Wegener-Berlin: „**Der Panamakanal und seine Bedeutung für die Vorherrschaft auf dem grossen Ozean**“, am 7. Januar im großen Saal des Friedrich-Wilhelm-Schützenhauses.
2. Vortrag des Herrn Professor Dr. Kumm: „**Fortschritte der Naturdenkmalpflege, besonders in Westpreussen**“, am 29. Januar im großen Saal der Gesellschaft.
3. Vortrag des Herrn Professor Dr. Klaatsch-Breslau: „**Die Anfänge von Kunst und Religion bei der Urmenschheit**“, am 5. März in der Aula der Königl. Technischen Hochschule.
4. Vortrag des Herrn Dr. Hennecke: „**Erblichkeitsfragen im Lichte moderner Forschung**“, am 10. April im großen Saale der Gesellschaft.

Er zeigte, daß die moderne biologische Forschung heute durch das Mendelsche Gesetz von den kleinsten Erbeinheiten ungefähr auf demselben Standpunkt angekommen ist, wie die Chemie vor 100 Jahren, als Dalton das Gesetz der multipeln Proportionen aufstellte. Die Erfolge, welche die Züchtigungsversuche ergaben, die der Augustinermönch Christian Mendel vor 50 Jahren an Pflanzen anstellte, wurden lange Zeit niedergehalten durch den Einfluß der Darwinschen Selektionstheorie. Erst als man um die Jahrhundertwende erkannte, daß man mit dieser allein nicht mehr auskam, verursachten die Mendelschen Theorien einen Aufschwung der wissenschaftlichen experimentellen Behandlung der Vererbungsfrage, der in den letzten zehn Jahren bedeutend gewesen ist. Die Einheit in der Natur tritt gerade hier besonders deutlich hervor, da der Erfolg immer derselbe ist, gleichgültig, ob es sich um Mensch, Tier oder Pflanze, um geistige oder materielle, um morphologische oder physiologische Merkmale handelt.

Die ersten Versuche stellte Mendel mit Erbsen an. Eine Kreuzung zwischen gelben und grünen Erbsen ergab gelbe Erbsen, diese selbstbefruchtet, aber gelbe und grüne Erbsen, und zwar in dem nahezu immer genauen Verhältnis 3 gelbe : 1 grünen. Die theoretische Erklärung für diese Erscheinung, die sich bei allen Tieren und Pflanzen für die verschiedensten Merkmale verfolgen läßt, ist die, daß jeder äußeren Eigenschaft in der Keimzelle eine Erbeinheit entspricht, die etwa dem chemischen Atom anolog ist. Durch was die Erbeinheit dargestellt wird, weiß man nicht, wahrscheinlich ist sie im Chromatin der Eizelle lokalisiert. Bei der Verschmelzung zweier Zellen entsteht eine neue (das Molekül der Chemie), in der jede Einheit zu 50 % vor-

handen ist, die eine jedoch dominant (bei den Erbsen die gelbe), die andere rezessiv. In den Keimzellen dieser Bastardgeneration sind alle Merkmale wieder getrennt vorhanden, ergeben also bei Befruchtung wieder beide Möglichkeiten, da jedoch die eine Eigenschaft immer dominiert, im Verhältnis 3 : 1. Die Erbformen der Enkelgeneration stellen also in ihrer Gesamtheit eine nahezu mathematisch genaue Kopie der in den Samenzellen der Eltern enthaltenen Möglichkeiten dar.

Bezeichnet man die verschiedenen Einheiten mit Buchstaben, so läßt sich durch Aufstellen und Verfolgen eines Stammbaumes dieses Gesetz genau darlegen und beweisen, was der Redner an verschiedenen Beispielen, von Lichtbildern unterstützt, vorführte. Natürlich liegen die Verhältnisse nicht immer so einfach, wie bei dem obigen Beispiel der Erbse. Oft herrscht keine Dominans, dann entsteht in der Bastardgeneration eine Mischung. So erzeugt eine Kreuzung zwischen elfenbeingelbem und rotem Löwenmaul eine rosa Blüte, die in der Enkelgeneration 1 weiß : 1 rot : 2 rosa ergibt, was sich ebenfalls mit Hilfe der obigen Methode genau erhärten läßt. Ferner ergibt eine Kreuzung zweier Arten mit zwei verschiedenen Merkmalen in der Bastardgeneration eine Art, die äußerlich die beiden dominanten Merkmale zeigt, in der Enkelgeneration aber wieder vier verschiedene, teils reine, teils Mischarten im Verhältnis 9 : 3 : 3 : 1. So kann man auch durch Kreuzung neue Arten erzeugen. Praktisch bedeutsam ist z. B. eine Kreuzung zwischen sehr ertragreichen, aber gegen Rostkrankheit empfänglichen und wenig ertragreichen, aber rostimmunen Weizen, die in der Enkelgeneration unbedingt einen bestimmten Prozentsatz Körner erzeugt, die zugleich sehr ertragreich und rostimmun sind. Sehr verwickelt und mannigfach werden die Erscheinungen in der Enkelgeneration, wenn sich die Eltern, was doch meistens der Fall ist, in mehr als zwei Merkmalen unterscheiden.

Besonders interessant sind uns natürlich diese Dinge beim Menschen. Aber gerade hier lassen sie sich am schwersten verfolgen, da ja eine Züchtung unmöglich und die Beobachtungen an Hand von Stammbäumen und Familienchroniken nicht immer einwandfrei und lückenlos sind. Sie können hier meist nur für leicht feststellbare Eigenschaften, wie Augenfarbe, musikalisches Gehör und ähnliches, nachgewiesen werden. Auch ist es unmöglich, das Ererbte vom individuell Erworbenen zu unterscheiden. Doch wird die oft beobachtete Vererbung von den Großeltern auf die Enkelgeneration einwandfrei bewiesen. Ebenso erklärt es sich und ist sogar wahrscheinlich, daß ein genialer Vater nicht unbedingt über dem Durchschnitt stehende Kinder haben muß. Die äußeren Verhältnisse sind ebenfalls von großem Einfluß, so daß eine vorhandene Erbeinheit nicht unter allen Umständen die ihr entsprechenden Eigenschaften bedingen muß. So ist z. B. bei Blütenfarben experimentell der Einfluß der Temperatur nachgewiesen. Wäre das nicht der Fall, dann wäre allerdings der Glaube an eine Prädestination berechtigt. So aber ist der Einfluß der Erziehung sehr wesentlich. Doch diese äußeren Beeinflussungen sind, wie ebenfalls experimentell nachgewiesen, nur individuell temporär und nicht vererblich, so daß eine falsche Erziehung auf die folgende Generation keinen Einfluß mehr haben kann, eine gute leider aber auch nicht.

Die Frage der Höherentwickelung wird allerdings durch diese Theorien nicht geklärt. Es entstehen z. B. in einer konstanten Zahl plötzlich erblich anders geartete, sogenannte Mutationen dann, wenn Erbeinheiten neu enstehen oder andere dominierende verloren gehen. Auch sind äußere Faktoren wichtig, die Gesetze jedoch unbekannt. Hier muß wieder die Darwin'sche Selektionstheorie einsetzen, die also noch lange nicht, wie manche Forscher behaupten, auf dem Sterbebette liegt.

5. Vortrag des Herrn Professor Dr. Neuhauss-Berlin: **„Menschen, Tier- und Pflanzenwelt in Deutsch-Neuguinea“**, am 20. Oktober im Festsaal des Danziger Hofes.

6. Vortrag des Herrn Dozent, Diplomingenieur KESSNER-Charlottenburg: „**Die Weltmacht des Eisens**“, am 28. November in der Aula der Königl. Technischen Hochschule.

Außerdem wurden die Mitglieder zu folgenden außerhalb der Gesellschaft veranstalteten Vorträgen und Besichtigungen eingeladen:

1. Vortrag des Herrn Professor Dr. RUFF: „**Die Fabrikation moderner Metallfadenlampen**“, am 6. Mai, auf Einladung des Westpreußischen Bezirksvereins Deutscher Ingenieure.
2. Vortrag des Herrn Dr. STRAUMER: „**Alte und neue Batik**“, am 15. Mai, auf Einladung der Herren Dr. STRAUMER und G. FAST-Danzig.
3. Vortrag des Herrn Professor Dr. LAKOWITZ: „**Reisebilder aus Siebenbürgen und Galizien**“, am 1. November, auf Einladung des Westpreußischen Botanisch-Zoologischen Vereins.
4. Vortrag des Herrn Professor Dr. THIENEMANN-Rossitten: „**Zugstrassen der Vögel**“, am 1. Dezember, auf Einladung des Westpreußischen Botanisch-Zoologischen Vereins.

Für die von der Firma H. LAU veranstalteten Vorträge (W. BÖLSCHE, „Im Paradies der Urwelt“ am 16. April, Uraniavortrag „Der Montblanc“ am 6. November, ferner zu Darbietungen am 19. Oktober, 2. November, 21. November) erhielten die Mitglieder Eintrittskarten zu ermäßigten Preisen.

Übersicht

über die

in den Ordentlichen Sitzungen 1913 behandelten Gegenstände.

A. Allgemeines.

1. Der Direktor, Herr Professor LAKOWITZ, erstattet den Jahresbericht für das Jahr 1912 und legt die Berichte der Vorsitzenden der einzelnen Sektionen vor, am 4. Januar.

2. Der Direktor, Herr LAKOWITZ, berichtet über die Überreichung einer Adresse an Herrn Geheimen Regierungsrat Professor Dr. BAIL anläßlich der 50. Wiederkehr des Tages seines Eintritts in die Gesellschaft, am 5. Februar.

3. Der Direktor, Herr LAKOWITZ, macht Mitteilung über eine der Gesellschaft durch Herrrn Geheimen Regierungsrat Professor BAIL überwiesene Summe von 1000 Mark, am 7. Mai.

4. Der Direktor, Herr LAKOWITZ, macht Mitteilung über eine der Gesellschaft durch Herrn Bankdirektor BOMKE überwiesene Summe von 3000 Mark, am 22. Oktober.

B. Physik, Chemie und Technologie.

1. Vortrag des Herrn Professor ZENNECK:
   „Physikalische Demonstrationen“, am 5. Februar.
2. Vortrag des Herrn Dr. GEHLHOFF:
   „Das optische Glas, seine Herstellung und Verarbeitung“, am 4. März.
3. Vortrag des Herrn Dr. STRAUMER:
   „Chemie der Farben“, am 2. April.
4. Vortrag des Herrn Dr. STRAUMER:
   „Textilchemie und Chemie des Färbens“, am 23. April.
5. Ausstellung von Farben und gefärbten Geweben, am 2. April und 23. April.
6. Vortrag des Herrn Professor Dr. RÖSSLER:
   „Ein neuer Projektionsapparat („Kugelepidiaskop“) für durchsichtige und undurchsichtige Objekte“ von der Firma SCHMIDT & HÄNSCH-Berlin, am 7. Mai.

7. Vortrag des Herrn Professor Dr. Rössler:
   „Das Hochspannungslaboratorium des Elektrotechnischen Instituts der Technischen Hochschule", am 18. November.
8. Vortrag des Herrn Hochschul-Dozenten Dr. Grix:
   „Fortschritte in der elektrischen Beleuchtungstechnik", am 12. Dezember.

C. Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

1. Vortrag des Herrn Professor Wolff-Berlin:
   „Die erdgeschichtliche Entwickelung Westpreußens, erläutert an der Danziger Landschaft", am 4. Januar.
2. Ausstellung von Bernstein-Schmuckgeräten durch Herrn Stumpf, am 26. Februar.
3. Vortrag des Herrn Professor Dahms:
   „Geschichteter und achatartiger Bernstein", am 26. Februar.
4. Vortrag des Herrn Professor Sonntag:
   „Die westpreußischen Urstromtäler und der Durchbruch der Weichsel zur Danziger Bucht", am 26. Februar.
5. Vorlegung einer von Herrn Dr. Eschert gestifteten Geologischen Karte von Nordamerika durch Herrn Professor Lakowitz, am 2. April.
6. Vortrag des Herrn Professor Bidlingmeier-München:
   „Neuere Anschauungen über das magnetische Feld der Erde", am 22. Oktober.
7. Vortrag des Herrn Dr. Lahner-Linz:
   „Neuere Höhlenforschung, im besonderen in Österreich, und das Karstproblem", am 5. November.

D. Metereologie und Aeronautik.

1. Vortrag des Herrn Kreisbaumeister Engelhardt:
   „Aufnahmen aus dem Freiballon, Fesselballon und Motorluftschiff", am 19. März.

E. Botanik und Zoologie.

1. Der Direktor, Herr Lakowitz, legt eine von Herrn Peters-Zoppot übersandte, eigenartig gewachsene Tulpe vor, am 26. Februar.
2. Vortrag des Herrn Professor Kumm:
   „Der Wisent im Westpreußischen Provinzial-Museum, nebst Bemerkungen über das Vorkommen des Wisent in der Gegenwart und Vorzeit", am 7. Mai.
3. Vortrag des Herrn Dr. La Baume:
   „Bemerkungen über das Skelett des Wisents und Vergleich mit fossilen Funden", am 7. Mai.

4. Vortrag des Herrn Geh. Regierungsrat Professor Dr. von Rümker-Berlin: „Die Pflanzenrassenzüchtung, ihre Entwicklung und ihre wirtschaftliche Aufgabe und Bedeutung“, am 3. Dezember.

F. Anthropologie und Ethnologie.

1. Vortrag des Herrn Prosektor Stahr: „Studien an Mumienköpfen aus Theben (Ägypten)“, am 19. März.

Jahresbericht

über

die Sitzungen der medizinischen Sektion im Jahre 1913.

Erstattet von ihrem Vorsitzenden Dr. **Storp.**

Sitzung am 9. Januar 1912.

1. Herr Semi Meyer: Die Lehre von den Bewegungsvorstellungen.

Sitzung am 23. Januar 1913.

1. Herr Liek: Röntgen-Therapie in der Chirurgie und Gynäkologie.

Sitzung am 6. Februar 1913.

1. Herr Ad. Schulz stellt einen mit Erfolg operierten Patienten mit doppelseitigen Empyem des Sinus frontalis vor.
2. Herr Lohsse: Über Behandlung mit Radium-Emanation.
3. Herr Hoerner: Über die Erkrankungen der Nebenhöhlen der Nase in Beziehung zu den entzündlichen Orbital-Erkrankungen.

Sitzung am 20. Februar 1913.

1. Herr Storp: Über die Zulässigkeit ausgedehnter Darm-Resection.
2. Herr Stahr demonstriert ein Präparat von Cholelithiasis mit einer Anzahl Steinen im Ductus choledochus und Darm.

Sitzung am 6. März 1913.

1. Herr Barth demonstriert durch Operation gewonnene Tumor-Massen der Blase (Epitheliom).
2. Herr Liek stellt einen Patienten mit Röntgen-Verbrennung der Handfläche vor.
3. Herr Storp zeigt einen durch Operation gewonnenen Blinddarm mit wirklichem Stein.
4. Herr Catoir: Über den künstlichen Pneumothorax zur Behandlung der Lungentuberkulose mit Demonstration.
5. Herr Liek: Demonstration einiger seltener Röntgenbilder.

Sitzung am 3. April 1913.

1. Herr Fuchs: Über Narkose und Anaesthesie bei Geburten.
2. Herr Matthey: Chirurgische Beobachtungen im Balkankrieg.

Sitzung am 6. November 1913.

1. Herr Storp stellt einen Fall von Elephantiasis vor.
2. Herr Storp zeigt einen operativ entfernten Blinddarm, bei dem die ersten Anfänge der Entzündung zu sehen sind.
3. Herr Pusch: Die neueren Forschungen über die Aetiologie des Trachoms.

Sitzung am 4. Dezember 1913.

1. Herr Liek demonstriert Präparat von einer Patientin mit Peritonitis, bei der er Total-Exstirpation eines graviden Uterus gemacht hat.
2. Herr Fuchs: Zur Behandlung des Aborts.

Verzeichnis der Mitglieder des Ärztlichen Vereins zu Danzig

am Schlusse des Vereinsjahres 1912/1913.

Ehrenmitglieder:

Dr. Scheele, Geh. Sanitätsrat, Wiesbaden, ernannt 1896.
,, Hoepfner, Generalarzt a. D., Danzig, ,, 1906.
,, Wallenberg, Geh. Sanitätsrat, Danzig, ,, 1910.

Mitglieder:

Dr. Abraham
,, Althaus, Sanitätsrat
,, Backe
,, Barth, Professor
,, Becker
,, Behrendt, San.-Rat
,, Berent
,, Birnbacher, Kreisarzt, Medizinalrat
,, Bodenstein
,, Boecker
,, Boese, Marine-Oberstabsarzt
,, Boenheim
,, Borowski
,, Brauer
,, Byczkowski
,, Catoir
,, Catoir-Lindner, Frau
,, Cohn
,, Diegner
,, Dreyling
,, Dultz
,, Dütschke
,, Effler
,, Farne, Geh. Sanitätsrat
,, Fleck

Dr. Francke
,, Freitag, Geh. Sanitätsrat
,, Fuchs
,, Gaertner
,, Gehrke
,, Ginzberg
,, Glaeser, Sanitätsrat
,, Gloy
,, Götz, Geh. Sanitätsrat
,, Graetz
,, Hahne
,, Hanff, Sanitätsrat
,, Hartmann
,, Hausburg
,, Helmbold
,, Hennig, Sanitätsrat
,, Hepner
,, Hoepfner, Generalarzt a. D.
,, Hohnfeldt
,, Hopp
,, Jacob
,, Jeckstadt
,, Jelski
,, Karpinski
,, Katke, Sanitätsrat
,, Klinge
,, Koestlin, Direktor

Dr. Korte
,, Kraft
,, Kschischo, Kreisassistenzarzt
,, Kubacz
,, Landau
,, Liek
,, Liévin, Sanitätsrat
,, Litewski
,, Lohsse
,, Magnussen, Sanitätsrat
,, Masurke
,, Meyer I, H.
,, Meyer II, Semi
,, Michelsen
,, Mierendorff
,, Möller
,, Neumann
,, Ortmann, Sanitätsrat
,, Panecki
,, Penner
,, Petruschky, Prof.
,, Philipp
,, Pflanz, Kreisarzt
,, Pflugmacher, Stabsarzt
,, Pietsch
,, Pirwass

Dr. Pusch, Kreisarzt
,, Redmer
,, Reichel
,, Reinke, Sanitätsrat
,, Rudolph
,, Salinger
,, Scharffenorth, Sanitätsrat
,, Schlomann
,, Schomburg
,, Schourp
,, Schulz I, Anton
,, Schulz II, Otto
,, Schulz III, Adolf
,, Schustehrus, Sanitätsrat
,, Schmidt
,, Schwer, Stabsarzt
,, Seemann, Regierungs- u. Geh. Medizinalrat

Dr. Sebba
,, Semrau I, Geh. Sanitätsrat
,, Semrau II
,, Siegmund
,, Singer
,, Solmsen
,, Stahr, Prosektor
,, Stanowski
,, Storp
,, Swierzewski
,, Szpitter
,, Thiel, Oberstabsarzt
,, Thun
,, Vaerting, Sanitätsrat
,, v. Vagedes, Oberstabsarzt, Professor
,, Valentini, Professor
,, Vorderbrügge
,, Wagner, Sanitätsrat

Dr. Wallenberg I, Geh. Sanitätsrat
,, Wallenberg II, Professor
,, Wallenberg III
,, Weber, Generalarzt
,, Wegeli
,, Wendt
,, Wisselink
,, Wobbe
,, Widenmann, Generaloberarzt, Professor
,, Wolff
,, v. Wybicki
,, Zabel
,, Zemke
,, Ziegenhagen
,, Ziem, Sanitätsrat
,, Zuralski
,, Zusch

Hospitanten:

Dr. Althaus
,, Ellermann
,, Faerber
,, Galda
,, Grimm

Dr. Grünbaum
,, Gusinde
,, Matthey
,, Matthey, Frau

Dr. Oehmke
,, Suwalski
,, v. Tippelskirch
,, Wisotzki

Bericht

über die

Tätigkeit der Sektion für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht im Jahre 1913.

Erstattet von ihrem Vorsitzenden, Oberlehrer **VOGT.**

Am 18. April fand im Zoppoter Realgymnasium eine Sitzung statt, in der die Herren MEYER und REINECKE über magnetische Messungen im Schulunterricht sprachen. Einer Kritik der üblichen Versuche folgte die Vorführung zweier Apparate, die unter der Aufsicht der Vortragenden gebaut worden waren (Lichtzeigernadel nach POSKE und Pendeldynmesser nach Fr. C. G. MÜLLER).

Am 27. November sprach Herr HESS über die physikalischen Schülerübungen am Realgymnasium zu St. Johann, am 13. Dezember Herr EVERS über die an der Oberrealschule St. Petri und Pauli. Beiden Sitzungen folgten längere anregende Diskussionen.

In der letzten Sitzung fand zugleich die Wahl des Vorstandes für 1914 statt. Vorsitzender wurde Oberlehrer Dr. JANZEN, stellvertretender Vorsitzender Professor HESS, Schriftführer Oberlehrer MENDE.

Als neue Mitglieder kamen hinzu die Herren: Oberlehrer Dr. HENNEKE, Oberlehrer Dr. JANZEN und Oberlehrer REIN.

Bericht

über die

Sitzungen der Anthropologischen Sektion im Jahre 1913.

Erstattet von ihrem Vorsitzenden, Professor Dr. **Kumm.**

Im abgelaufenen Jahre hielt die Sektion zwei wissenschaftliche Sitzungen ab. In der ersten, am 22. Januar, berichtete Herr Professor Dr. Traugott Müller aus Elbing eingehend „Über die Spuren einer vorgeschichtlichen Ansiedlung auf der Benkensteiner Flur bei Elbing", wo Überreste von Hütten mit Herdanlagen usw. von ihm untersucht und bezüglich der Grundrisse festgestellt sind. Darauf legte der Vorsitzende eine Anzahl neuerdings dem Museum zugegangener Bronzefunde vor, die teils der älteren, teils der jüngeren Bronzezeit angehören.

In der zweiten Sitzung am 12. November sprach Herr Privatdozent Dr. Wreszinski aus Königsberg über „Eine archäologische Wanderung durch Ägypten". An der Hand sehr zahlreicher Lichtbilder führte er die Zuhörer durch die alten Bauwerke und Grabanlagen des Wunderlandes am Nil.

Bericht

des

Westpreussischen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege für das Jahr 1913.

Erstattet von seinem Vorsitzenden Landesrat **Claaszen.**

Die Tätigkeit des Vereins hat sich im Berichtsjahre annähernd in demselben Rahmen abgespielt wie in den Vorjahren.

Eine besonders große Arbeit erwuchs ihm daraus, daß wir das dem Deutschen Zentral-Komitee zur Bekämpfung der Tuberkulose gehörige Tuberkulose-Wandermuseum eine Rundreise durch die Provinz Westpreußen machen ließen. Die Rundreise begann in Danzig, wo das Museum in der Zeit vom 30. März bis zum 20. April in der Westpreußischen Gewerbehalle am Schüsseldamm zur Ausstellung gelangte. Der Vorstand der Westpreußischen Gewerbehalle hatte uns sein Ausstellungslokal kostenlos gegen Erstattung der baren Auslagen für Heizung, Beleuchtung pp. zur Verfügung gestellt, wofür ihm auch an dieser Stelle unser verbindlichster Dank gesagt sei.

Die Eröffnung der Ausstellung erfolgte am Sonntag, dem 30. März, durch den unterzeichneten Vorsitzenden. An der Eröffnung nahmen Vertreter fast sämtlicher Behörden Danzigs, sowie die Mehrzahl der Danziger Ärzte teil. An die Eröffnungsansprache des Vorsitzenden schloß sich eine Führung durch das Museum und eine Erläuterung durch den stellvertretenden Generalsekretär des Deutschen Zentral-Komitees, Herrn Generaloberarzt Dr. Marsch. Das Museum zerfällt in 6 Teile und zeigt in Bildern, Wandkarten und Präparaten:

1. den Bau des menschlichen Körpers,
2. die Ursache und das Wesen der Tuberkulose,
3. den Verlauf der Tuberkulose,
4. die Verbreitung der Tuberkulose,
5. die Verhütung der Tuberkulose und
6. die Bekämpfung und Heilung der Tuberkulose.

Die Herren Danziger Ärzte hatten sich bereitwillig in äußerst dankenswerter Weise der guten Sache zur Verfügung gestellt. Es fanden täglich am Nachmittage von einem Arzte geleitete Führungen durch das Museum statt,

die sich jedesmal eines regen Zuspruchs durch das Publikum zu erfreuen hatten, so daß an manchen Tagen mehrere solcher Führungen veranstaltet werden mußten. Durch das Entgegenkommen des Königl. Generalkommandos, des Provinzial-Schulkollegiums sowie der städtischen Schuldeputation gelang es, Massenbesuche von Soldaten und Schülern zu veranstalten und zwar besuchten die Schüler das Museum am Vormittag, die Soldaten kamen in den Nachmittagstunden; die Führung für letztere besorgten die Militärärzte. Der Besuch des Museums war so ständig ein außerordentlich guter; es ist in den drei Wochen seines Hierseins von 14760 Personen besucht worden. Drucksachen sind für zirka 140 M verkauft worden. An jeden Besucher wurden gewisse Druckstücke, namentlich das Tuberkulose-Merkblatt des Kaiserlichen Gesundheitsamts, gratis verteilt. Es ist bei dem großen Interesse, das das Publikum der Ausstellung entgegenbrachte, und bei den Belehrungen, die durch die führenden Ärzte und die Verteilung der Druckstücke in weite Kreise des Publikums gedrungen sind, mit Bestimmtheit zu hoffen, daß die Ausstellung ihren Zweck, das Interesse und das Verständnis des Publikums für die Tuberkulose-Verhütung und -Bekämpfung zu wecken und zu fördern, in vollem Maße erfüllt hat.

Das Museum reiste dann durch folgende Städte der Provinz Westpreußen: Marienburg, Elbing, Marienwerder, Dt. Eylau, Strasburg, Briesen, Thorn, Kulmsee, Kulm, Graudenz, Pr. Stargard, Konitz und Jastrow.

Hier war die Ausstellung am 12. November beendet, so daß das Museum fast 8 Monate in unserer Heimatprovinz geweilt hat. Überall ist es mit regem Interesse aufgenommen worden, und es ist zu hoffen, das auch in den anderen Städten durch die Ausstellung der erstrebte Zweck erreicht ist.

Der unterzeichnete Vorsitzende hat an Seine Exzellenz, den Herrn Oberpräsidenten der Provinz Westpreußen einen langen Bericht über den bisherigen Stand der Tuberkulose in Westpreußen gerichtet und des Herrn Oberpräsidenten Hilfe dazu erbeten, daß die Maßnahmen zur Bekämpfung der Tuberkulose in unserer Provinz gefördert werden. Seine Exzellenz, der Herr Oberpräsident, hat unmittelbar darauf einen Erlaß an die beiden Herren Regierungspräsidenten der Provinz und an die sämtlichen Herren Landräte der Provinz gerichtet, worin er sich sehr energisch für eine Ausdehnung der Maßnahmen zur Bekämpfung der Tuberkulose ausspricht und den betreffenden Behörden die ihm hierzu am besten geeigneten Wege weist. Wir haben die Freude gehabt, daß dieser von uns angeregte Erlaß auch schon praktische Folgen gezeitigt hat, insofern als in mehreren kleineren Städten der Provinz die Gründung von Fürsorgestellen für Tuberkulose teils bereits erfolgt, teils im Entstehen begriffen ist. Wir dürfen deshalb hoffen, daß die Arbeit, die uns durch die Veranstaltung der Wanderreise des Museums erwachsen ist, nicht ohne Erfolg sein wird.

Unser Lupus-Ausschuß hat ebenso wie in den Vorjahren auch im Berichtsjahre eine rege Tätigkeit entfaltet. Es ist auf unsere Veranlassung eine

große Anzahl von unbemittelten Lupuskranken teils in der Lupus-Heilanstalt des Dr. med. Brauer in Danzig, teils in der Lupus-Heilanstalt des Vaterländischen Frauenvereins in Graudenz behandelt worden; zu den Behandlungskosten haben wir je nach Bedarf größere oder kleinere Zuschüsse gewährt. Das Deutsche Zentral-Komitee hat uns für diesen Zweck auch im Berichtsjahre wiederum eine Beihilfe gewährt, für die wir im Namen der Lupuskranken unserer Provinz an dieser Stelle unseren herzlichsten Dank sagen.

Auch unser Ausschuß für Arbeitergärten hat wieder eine große Arbeit im Berichtsjahre geleistet. Auf städtischem Gelände in Alt Schottland ist ein neues Gelände für Arbeitergärten erschlossen, auf dem 27 neue Stellen geschaffen werden konnten. Die Nachfrage nach solchen Laubenkolonien ist nach wie vor sehr groß, ein Zeichen dafür, wie sehr die Bevölkerung der Großstadt selbst das Bedürfnis hat, wenigstens im eigenen Pachtgarten möglichst viel in der Sonne und in frischer Luft weilen zu können. Eine wie große Bedeutung diese Gärten gerade im Kampfe gegen die Tuberkulose für unsere Stadtbevölkerung haben, erhellt ohne weiteres daraus, daß allein in unserer Laubenkolonie in Schidlitz Familien mit zusammen über 400 Kindern Gartenland gepachtet haben. Die tägliche Erfahrung zeigt uns, daß die Kinder in der besseren Jahreszeit jede Stunde ausnützen, um in der frischen Luft der Gärten zu weilen, die sie sonst in engen Straßen und dumpfen Höfen zubringen müßten. Ein wie großer, gesundheitlicher Nutzen durch die Anlage solcher Gärten für die Bevölkerung der Großstadt geschaffen wird, liegt auf der Hand. Wir werden daher bestrebt sein, auch in Zukunft, wenn möglich, noch neues Gelände für die Anlage von Laubenkolonien zu erwerben.

Bericht
über die
wissenschaftliche Tätigkeit des Westpreussischen Fischereivereins im Jahre 1913.

Erstattet vom Vorsitzenden des Vereins, Regierungsrat **DOLLE.**

Die begonnenen Gewässeruntersuchungen wurden weiter fortgesetzt, insbesondere wurden Gewässer im Kreise Dt. Krone einer genaueren Untersuchung unterzogen, auch wurden an verschiedenen Stellen die Beziehungen zwischen der Tierwelt der Seen und der Fliesse untersucht und zahlreiche Wasseruntersuchungen, betreffend Fischereifragen und Verunreinigungen durch Abwässer, in der Versuchsanstalt des Vereins ausgeführt.

Fortgesetzt wurden ferner die Untersuchungen über die Entwickelung der einheimischen Aale, bei denen unter anderen auch wieder ein Aal mit hypertrophischem Ovar zur Beobachtung kam.

Auch die Untersuchungen über die Hautkrankheiten der Fische gelangten zur weiteren Durchführung. Die Wundkrankheit, welche früher an Barschen, Ploetzen, Bressen und Marenen beobachtet war, kam neuerdings auch beim Karpfen vor. Sie besteht in dem Auftreten von runden Flecken von 1—15 mm Durchmesser, welche zuerst dunkel erscheinen, dann weiß werden; schließlich stirbt an der erkrankten Hautstelle die Cutis unter der unverletzten Epidermis ab und schwindet oder fällt ab, und es entsteht eine runde Wunde, durch welche das Fleisch sichtbar wird; die Wunden schließen sich zuweilen von den Rändern her wieder, in vielen Fällen aber führt dies Entstehen zahlreicher, oft miteinander verschmelzender Wunden zum Absterben der Fische, ähnlich wie bei der von Hofer geschilderten Erkältungskrankheit. Von 5000 einsömmerigen Karpfen, welche in einen Teich gesetzt waren, wurden nach einem halben Jahre nur 500 Stück von einigermaßen normalem Wuchs wiedererhalten, von denen die meisten die erwähnten Erscheinungen der Wundkrankheit zeigten und teilweise nach der Abfischung eingingen. In der kalten Zeit scheint sich die Krankheit nicht zu verbreiten.

Verzeichnis

der

im Jahre 1911—1913 durch Tausch, Schenkung und Kauf erworbenen Bücher.

Durch Tausch gingen ein:

Nord-Amerika.

Baltimore. Maryland Geological Survey. Vol. IX, 1911.

Berkeley. University of California:
Publications Zoology. Vol. 9, N. 1—8, Vol. 10, N. 1—9, Vol. 11, N. 1—4.

Boston. American Academy of Arts and Sciences:
Proceedings. Vol. XLVIII, N. 1—21, Vol. XLIX, N. 1—10, 1913.
Society of natural history:
1. Memoirs. Vol. VI, 1911.
2. Proceedings. Vol. 34, N. 9—12, 1911.

Brooklyn. Institute of Arts and Sciences:
Science Bulletin. Vol. II, N. 1—2, 1913.

Buffalo. Society of natural sciences. Bulletin. Vol. IX, N. 2, 1912.

Cambridge. Museum of comparative zoology at Harvard College:
1. Bulletin. Vol. LV, N. 1—2, Vol. LVI, N. 1, Vol. LVII, N. 1—2, LVIII, N. 1.
2. Memoirs. Vol. XLIV, N. 1, Vol. XLV, N. 1.
3. Annual Report 1911/12, 1913.
Philosophical Society:
1. Proceedings. Vol. XVI, p. VIII, 1912.
2. Transactions. Vol. XXII, p. I.

Chapel Hill. Elisha Mitchell scient. society. 1 Journal. Vol. XXVIII, p. 1—4, Vol. XXIX, N. 1—2, 1912.

Charlotteville. Philosophical Society of the University of Virginia Publications:
1. Bulletin. Vol. I, 10—17.
2. Proceedings. 1911/12.

Chicago. Academy of Sciences:
1. Bulletin. Vol. III, N. 5.
2. Special Publications. N. 3, 1911.
The John Crerar Library: Annual Report. 1911/12.

Cincinati. Lloyd Library. Bulletin:
1. Pharmacy.
2. Botanik.
Mycological Notes. N. 5—6, 1912.
Bibliographical Contributions. 1912/13, N. 8—12.
Synopsis of the Section domus of Polyporus. 1911.

Davenporte. Academy of Sciences:
Proceedings. Vol. XII, p. 223—240.

Halifax. Nova Scotia Institute of Sciences:
Proceedings and Transactions. Vol. XIII, p. I—II, 1911/12.

Madison. Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Lettres:
Transactions. Vol. XVI, p. II, N. 1—6.

Montana. University of Montana. Bulletin. N. 70, 74, 75, 78, 1911/12, u. e. Register 1913/14.

Milwaukee. Wisconsin Natural history Society. Bulletin. Vol. X, N. 1—4, 1912, Vol. XI, 1—2.
Public Museum of the City. Bulletin. Vol. I, p. II.

New Haven. Connecticut Academy of Arts and Sciences:
1. Transactions. Vol. XVI, p. 383—407, 1911, Vol. XVIII, p. 1—137, 1913.
2. Memoirs.

New York. Academy of Sciences. Annals. Vol. XXII, p. 1—319, 321—333, 335—337, 339—423.

Ottawa. Canada Departement of Mines. Geological Survey Branch:
1. Memoir. N. 17, 28, 33, 35, 37.
2. Summary Report. 1911.
3. Victoria Memorial Museum. Bulletin. N. 1, 1913.

Departement of the Interior, Sessional Paper 25 A:
1. Report of the Chief Astronomer. 1910, Vol. II.
2. Publications of the Dominion Observatory. Vol. I, N. 1—5, 1913.

Princeton. University Observatory, Contributions. N. 2, 1912.

Philadelphia. Academy of Natural Sciences. Proceedings. Vol. LXIV, 1912, p. I—III. Festschrift: 1812—1913, Vol. LVI, p. 1, VI, 1913.

San Francisco. California Academy of Sciences. Proceedings. Vol. III, p. 73—454, Vol. I, Ser. IV, N. 431—446, Vol. II, Ser. IV, pp. 1—202.

St. Louis. Missouri Botanical Garden. Annual Report 1910, 1911.
Academy of Sciences. Transactions. Vol. XIX, N. 1—11, Vol. XX, 1—7, Vol. XXI, 1—4, Vol. XXII, 1—3.

Toronto. Canadian Institute:
1. Transactions. Vol. VIII. p. 4, N. 20—21, 1912, Vol. IX, p. 3, N. 22—23, 1912, 1913.
2. Jearbook and Annual Report 1912—13.

Tufts College. Mass.

Urbana. Illinois State Geological Survey. Bulletin. N. 15—16.

Washington. U. S. Departement of agriculture. Yearbook 1910, 1911, 1912.
Smithsonian Institution U. S. National Museum:
1. Bulletin. Nr. 77, 79, 81.
2. Proceedings. 41 (1912), 42, 43 (1913), 44.
3. Report on the Progress and Condition. 1911, 1912.

Smithsonian Contributions. N. S., National Herbarium. Vol. 16, p. 1—13, Vol. 17, N. 1—4, 17, 19, 20, Vol. 61, N. 1—10, Vol. 62, N. 1, 11—14, 16.

Smithsonian Contributions of the Knowledge. Vol. 27, N. 3, 1911.

Astrophysical Observatory of the Smithsonian Institution. Annals. Vol. III.

Miscellaneous Collections. Vol. 59, N. 1—20, Vol. 60, p. 1—36. — Proceedings. Vol. 41.

Annual Report of the Board of Regents. 1910, 1911, 1912.

Departement of Experimental Evolution. Annual Report of the director. 1911, 1912.

Departement of the Interior. U. S. Geological Survey:
1. Bulletin. 501—537.
2. Water Supply. 280—301, 305, 307—308, 314—317.
3. Professional Paper. 71—75, 77—78, 80, 85a.
4. Annual Report. Bd. 32 (1911), 33 (1912).
5. Mineral Resources. 1910, p. I—II, 1911, p. I—II.

Navy Departement U. S. Naval Observatory. Synopsis of the Report. 1911, 1912.
National Academy of Sciences. Memoirs. Vol. XI, 1913. Festschr. 1863—1913.

Süd-Amerika.

Buenos Aires. Direccion general de estadistica de la provincia de Buenos Boletin mensual. N. 142—146.

La Plata. Universidad Nacional:
Revista del Museo de la Plata. Bd. XVIII, 1911/12.

Mexico. Sociedad cientifica „Antonio Alzate“:
Memorias y revista. Tome 30, N. 1—12, Tome 31, Nr. 1—12, Tome 32, N. 1—8, Tome 33, N. 1—8.

Observatorio meteorologico magnetico central. Boletin mensual: 1912, N. 1—12, 1913, N. 2—5.

Observatorio astronomico nacional. Boletin. N. 2—3, 1912.

Instituto geologico:
1. Boletin. N. 27—30, 1912.
2. Parergones. Tome III, N. 9—10, Tome IV, N. 1, 1912.

Montevideo. Museo nacional. Annales. Vol. VII, Tome IV, N. 3.

Lima. Ministerio de Formento. Boletin del Cuerpode Ingenieros de Minas del Peru. N. 77, 1909/10.

Rio de Janeiro. Museu Nacional. Archivos. Vol. XV, 1909.

Santiago. Deutscher Wissenschaftl. Verein. Verhandlungen. Bd. VI, H. 2—3, 1912, Bd. VII, H. 1—2.

Observatorio astronomico. Publicaciones. N. 3, 5, 1911, 1912.

Portland. Society of Natural history. Proceedings. Vol. II, p. 9, 1911.

Tacubaya. Observatorio astronomico nacional:
1. Observaciones meteorologicas. anno 1911.
2. Anuario anode. XXXIII, 1913, XXXIV, 1914.

Rochester. Rochester Academy of Science. Proceedings. Vol. V, p. 39—58.

Asien.

Sendai. Tohoku imperial University:
Science Reports. Vol. I, N. 1—5, 1912.
Geologie. II. Serie, Vol. I, N, 1—3.
Mathematics, Physics, Chemistry. Vol. I, N. 5, Vol. II, N. 1—4, 1913.

Tokyo. Kaiserl. Japan. Universität d. med. Fakultät. Mitteilungen. Bd. 10, H. 1—4, Bd. 11, H. 1, Bd. 12, H. 1—2, 1913.

Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Mitteilungen. Bd. 14, H. 1—2, 1912 (Supplement), 1913, H. 3.

Observatorie astronomique, University imperiale College des Sciences. Annales. Tome V, Fasc. 1—2, 1911.

Australien.

Melbourne. National Museum. Memoirs. N. 4, 1912.
Victoria. Public library, museums and national gallery. Report of the trustees for 1911/12.

Belgien.

Brüssel. Académie royale de Belgique:
1. Bulletin. 1912, N. 1—12, 1913, N. 1—11.
2. Memoires. Collection in (8.) Serie II, Tome III, Fasc. VI.
3. Memoires. Collection in (4.) Serie II, Tome III, Fasc. 1—8, Tome IV, Fasc. I—III.
4. Annuaire. 1912, 1913.

Société entomologique de Belgique:
1. Memoires. Tome XX, 1912, XXI, 1912.
2. Annales. Tome LV, 1911, LVI, 1912.

Société Belge d'Astronomie:
1. Bulletin. année XXXI, N. 1.
2. Annuaire. 1912, Tome XVII.

Société royale de Botanique de Belgique:
Bulletin. Tome 48, Fasc. 1—4, 1911, Tome 49, Fasc. 1—4, 1912, Tome LI, p. 1, II. Serie.

Société royale zoologique et malacologique de Belgique:
Annales. Tome XLVI, 1911, 1912.

Observatorie royale de Belgique:
Annuaire meteorologique pour 1912, 1913.

Liège. Société géologique de Belge. Bulletin. Tome XXXVIII, 1911.

Dänemark.

Kopenhagen. Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs. (Oversigt):
Forhandlinger. 1912, N. 1—6, 1913, N. 1—5.
Skrifter (Memoires de l'académie roy. d. sc. et lettr. de Danemark). Tome IX, N. 1, 1911.

Nordisk Oldkyndige og Historie (k. Nordiske Oldskrift-Selskab):
1. Aarboger. III. Raekke, Bd. I, H. 1, 1911, Bd. II, 1912.
2. Memoires (de la société r. d. antiquaires du Nord.) N. S. 1911/12.

Danske Botanisk Torening:
Botanisk Tidsskrift. Bd. 31, H. 1—3, 1911, Bd. 32, H. 1—2, 1912, Bd. 33, H. 1—4, 1912.

Académie royale des Sciences et des Lettres::
Memoires. 7 Ser., Tome IX, N. 1—2, 1912, Tome X, N. 2—4, 1913, Tome XI, N. 1.

Dansk Botanisk Arkiv. Bd. 1, N. 1—4.

Deutschland.

Aachen. Meteorologisches Observatorium. Ergebnisse d. Beobachtungen. Jahrbuch. XVI (1910), XVII (1911).
Altenburg. Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes. Mitteilungen. N. F. Bd. 15, 1911.
Augsburg. Naturw. Verein für Schwaben u. Neuenburg. Berichte. 39—40, 1911. Bericht 41, 1913.
Bautzen. Naturwissenschaftl. Gesellschaft „Isis". Bericht 1910/12.

Bayreuth. Naturw. Gesellschaft. Bericht. Bd. 1, 1911.

Berlin. Kgl. preuß. Akademie der Wissenschaften:

1. Sitzungsberichte 1912, N. 1—53, 1913, N. 1—53.
2. Abhandlungen für das Jahr 1911, 1912, 1913, N. 1.

Berliner Zweigverein d. deutsch. Meteorolog. Gesellschaft. Jahresber. 29, 1912.

Kgl. preuß. Ministerium für Landwirtschaft usw. Statistische Nachweisungen a. d. Gebiete der Landwirtsch. Verwaltung von Preußen. Jahrgang 1912.

Kgl. preuß. Geologische Landesanstalt:

1. Erläuterungen zur geolog. Karte. Lieferung 145, 153, 160, 162, 170, 174, 179, 168, 180, 184, 1912/13.
2. Abbildung u. Beschreibung fossiler Pflanzenreste. Lieferung VIII u. IX.
3. Jahrbuch. Bd. 32, Teil II, H. 1—2, 1912, Bd. 33, Teil I, H. 1—2, 1912, Bd. 33, Teil II, H. 1—2, Bd. 34, Teil I, H. 1—2.
4. Abhandlungen. N. F. H. 48, 55, 66, 67, Teil III, H. 51, 68.
5. Beiträge zur geolog. Erforschung deutscher Schutzgebiete. H. 2—4.

Kgl. preuß. meteorolog. Institut:

1. Veröffentlichungen. H. 253, 255, 256 (Ber. üb d. Tabig.), 259—262, 264, 266, 268, 269.
2. Abhandlungen. Bd. IV, H. 6—11.

Kgl. Sternwarte. Beobachtungsergebnisse. H. 14, 1910; H. 15, 1913.

Deutsches Entomologisches Museum in Dahlem.

Kgl. Astronomisches Rechen-Institut. Veröffentlichungen. Nr. 41, 1912.

Reichsamt des Innern. Berichte über Landwirtschaft. H. 26—29.

Institut für Meereskunde und Geograph. Institut an der Universität:

1. Veröffentlichungen. H. 15.
2. Meereskunde (Sammlung volkstümlicher Vorträge). Jhrg. 5, H. 1—12, 1911, Jhrg. 6, H. 1—12, 1912, Jhrg. 7, H. 1—12.

Bergwerke, Salinen u. Hütten im preuß. Staate. Produktion. Jhrg. 1911, 1912.

Botanischer Verein der Provinz Brandenburg. Verhandlungen. Jhrg. 53 (1911), 54 (1912), 55 (1913).

Preuß. Landesanstalt für Gewässerkunde. Jahrbuch. Abflußjahr 1910:

a) Allgemeiner Teil, 1910.
b) Besondere Mitteilungen. H. 3, Bd. 2, H. 2—4.

Gesellschaft Naturforschender Freunde. Sitzungsbericht 1911, N. 1—10, 1912, N. 1—10.

Kaiserl. Biolog. Anstalt für Land- und Forstwirtschaft. Mitteilungen. H. 13—14.

Deutscher Forstverein. Berichte über die Hauptversammlung. Jhrg. XII (1911), Jhrg. XIII (1912), Jhrg. XIV (1913).

Vereinigung f. angewandte Botanik. Jahresber. Jhrg. 9 (1911), Jhrg. 10 (1912).

Deutsche Dendrologische Gesellschaft. Mitteilungen. Jhrg. 1912, 1913. Jahrbuch für Staudenkunde, 1913.

Wissenschaftl. Gesellschaft für Flugtechnik. Jahrbuch. Bd. II, Lieferung 1, 1913/14.

Bonn. Naturhistor. Verein der preuß. Rheinlande und Westfalens:

1. Verhandlungen. 68. Jhrg., H. 1—2, 69. Jhrg., H. 1—2, 1912, 70. Jhrg., H. 1.
2. Sitzungsbericht. 1911, H. 1—2, 1912, H. 1—2, 1913, H. 1.

Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft. Jahresber. 17, 1909/12.

Bremen. Meteorolog. Observatorium. Deutsch. Meteorolog. Jahrbuch. Freie Hansastadt Bremen. Jhrg. 22 (1911), 23 (1912).

Naturwissenschaftl. Verein. Abhandlungen. Bd. XXI, H. 1—2, 1912, Bd. XXII, H. 1, 1913.

Breslau. Schlesische Gesellschaft für Vaterländische Kultur. Jahresber. 89 (1911).
Verein für schlesische Insektenkunde. Jahresheft. N. F. 1912, H. 5, 1913, H. 6.

Cassel. Verein für Naturkunde. Abhandlungen und Berichte. Festschrift: 1836 bis 1911, Berichte und Abhandlungen, 74—76, 1909/12.

Danzig. Landwirtschaftskammer f. d. Provinz Westpr. Bericht über die Tätigkeit der Landwirtsch. Versuchs- und Kontrollstation. 1912, 1913. 2. Jahresbericht. 1911, 1912.
Westpreuß. Provinzial-Museum. Amtl. Bericht: XXXII, 1911, XXXIII, 1912.
Bericht der Provinzialkommission d. Westpr. Provinzialmuseen über ihre Tätigkeit u. d. Verwendung der ihr zur Verfügung gestellten Mittel. Jhrg. 1911.
Kgl. Technische Hochschule. Programm für das Studienjahr 1912/13.
Westpr. Botanisch-Zoolog. Verein. Jahresbericht 34 (1912).

Darmstadt. Verein für Erdkunde u. Großh. Geolog. Landesanstalt. Notizblatt. IV. Folge. 32, 1911, 33, 1912.

Dresden. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Jahresbericht 1911/12, 1912/13.
Naturwissensch. Gesellschaft „Isis". Sitzungsber. u. Abhandlg. 1911 (Jan.-Dez.), 1912 (Jan.-Juli), 1913 (Jan.-Dez.), Bestand am 1. Jan. 1913, Katalog.
Kgl. Sächs. Gesellschaft für Botanik und Gartenbau „Flora". Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jhrg. 16, 1911/12, Jhrg. 17, 1912/13.

Chemnitz. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Bericht. Bd. 18, 1909/11.

Donaueschingen. Verein für Geschichte und Naturgeschichte der Baar und der angrenzenden Landesteile. Schriften. H. 13, 1913.

Dürkheim. „Pollichia", Naturwissensch. Verein der Rheinpfalz. Mitteilungen. N. 26, Jhrg. 67—69, 1911/12, N. 27—28.

Elberfeld. Naturwissensch. Verein. Jahresbericht. H. 13, 1912.

Emden. Naturforschende Gesellschaft. Jahresbericht. 95, 1910, 96—97, 1911/12.

Erfurt. Kgl. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften. Jahrbücher. 37, 1911, N. F. 38, 1912.

Erlangen. Physikalisch-med. Societät. Sitzungsbericht. Bd. 43, 1911, 44, 1912.

Frankfurt a. M. Physikalischer Verein. Jahresbericht 1910/11, 1911/12.
Senckenberg. Naturforschende Gesellschaft:
1. Abhandlungen. Bd. 34, H. 1—3, 1911.
2. Berichte. Ber. 42, H. 1—4, 1911, Ber. 43, H. 1—4, 1912, Ber. 44, H. 1, 1913.
Naturwissenschaftl. Verein „Helios". 27. Bd., 1913.

Freiburg. Naturforschende Gesellschaft. Berichte. Bd. 19, H. 1—2, 1911, Bd. 20, H. 1, 1912.

Gießen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde:
1. Naturw. Abt. Bericht N. F. Bd. 4—5, 1910/12.
2. Medizin. Abt. Bd. 5—8, 1913.

Görlitz. Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften:
1. Neues Lausitzer Magazin. Bd. 86, 1910.
2. Codex III. H. 6. (1419.)
Naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. 27, 1910.
Gesellschaft für Anthropologie und Urgeschichte der Oberlausitz. Jahreshefte. Bd. II, Heft 5.

Göttingen. Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften:
Math. Phys. Klasse. Nachrichten. Bd. 8, H. 6—7, 1912 (m. Beiheft), 1913, H. 1—3.
Geschäftl. Mitteilungen. 1912, H. 1—2, 1913, H. 1.
Kgl. Sternwarte. Astronomische Mitteilungen. Teil 14 (1910).

Greifswald. Naturw. Verein für Neuvorpommern u. Rügen. Mitteilungen. Bd. 43 (1911), Bd. 44 (1912).
Geographische Gesellschaft. Jahresbericht XIII, 1911/12.
Universität. Dissertationen.
Greiz. Verein der Naturfreunde. Abhandlungen und Berichte. Bd. VI (1911).
Güstrow. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv. Jhrg. 65, Abt. 1—2, 1911, Jhrg. 66, Abt. 1—2, 1912.
Guben. Niederlausitzer Mitteilungen. Zeitschrift für Anthropologie und Altertumskunde. XII. Bd., 1—8, XI. Bd., 1—4.
Halle. Provinzial-Museum der Provinz Sachsen:
Jahresbericht f. d. Vorgeschichte der sächs.-thüringisch. Länder. Bd. 10 (1911). Mitteilungen. H. 3 (1912).
Kaiserl. Leopold.-Carolin. Deutsche Akademie der Naturforscher: Abhandlungen. (Nova Acta.) Bd. 97—99.
Naturforschende Gesellschaft:
1. Mitteilungen. Bd. 23, 1912/13.
2. Abhandlungen. N. F. Bd. 1—2, 1912/13.
Sächs.-Thüring. Verein f. Erdkunde. Mitteilungen. Jhrg. 35 (1911), 36 (1912).
Hamburg. Sternwarte in Bergedorf:
1. Jahresbericht 1911.
2. Astronomische Abhandlungen. Bd. II, N. 1, 2 (1910).
3. Meteorologische Beobachtungen. 1910/12.
4. Mitteilungen. N. 11—12, 1913.
5. Hamburgische Sonnenfinsternis-Expedition 1905.
Deutsche Seewarte (Kaiserl. Marine). Jahresbericht 34, 1911, 35, 1912.
Deutsches Meteorologisches Jahrbuch, Beobachtungssystem d. dtsch. Seewarte:
1. Meteorolog. Beobachtung. Jahr 1911, XXXIV, 1912, XXXV.
2. Bibliothekskatalog. Nachtrag. H. IX, 1909/10, III. Nachtrag 1899—1912.
Aus dem Archiv. Jhrg. XXXIV, H. 3, 1911, Jhrg. XXXV, H. 1—2, 1912, Jhrg. XXXVI, H. 1—2, 1913.
Deutsche Überseeische Meteorologische Beobachtungen. H. 20—21.
Naturhistorisches Museum (zugleich Beiheft zum Jahrbuch der Hamburger Wissenschaftl. Anstalten). Mitteilungen. Jahresber. XXIX, 1911, XXX. Jhrg. 1912.
Naturwissenschaftlicher Verein:
1. Verhandlungen. 3. Folge. Bd. XVIII (1911), Bd. XIX.
2. Abhandlungen a. d. Gebiete d. Naturw. Bd. XIX, H. 5, Bd. XX, H. 1.
Botanisches Staatsinstitut (zugleich 3. Beiheft zum Jahrbuch der Hamburger Wissenschaftlichen Anstalten):
1. Mitteilungen. Bd. XXVIII, 1910.
2. Jahresbericht 1910.
Mathematische Gesellschaft. Mitteilungen. Bd. V, H. 1—2 (1911), 1913.
Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde. Bericht.
Hannover. Naturhistorische Gesellschaft. Jahresbericht 60—61, 1909/11.
Hildesheim. Römer-Museum. Mitteilungen. N. 2—22.
Heidelberg. Naturhistorisch-med. Verein. Verhandlungen. Bd. 12, H. 1—3, 1912/13.
Jena. Medizin. naturw. Gesellschaft. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. 49, H. 1—4, 1912. Bd. 50, H. 1—4, 1913. Bd. 51, H. 1—2, 1914.
Insterburg. Altertumsgesellschaft:
1. Jahresbericht 1911, 1912, 1913.
2. Zeitschrift 1912, H. 13, 1913, H. 14.

Karlsruhe. Naturwissenschaftl. Verein. Verhandl. Bd. 24, 1910/11, Bd. 25, 1911/12.
Kiel. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. Abhandlungen. N. F. Bd. XIV, XVI, 1912. Bd. X, H. 2, 1913.
Naturwissensch. Verein f. Schleswig-Holstein. Schriften. Bd. XV, H. 1—2, 1913.
Anthropologischer Verein für Schleswig-Holstein. Mitteilungen. H. 19, 1911.
Königsberg i. P. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft:
Schriften. Jhrg. 52, 1911, Jrhg. 53, 1912.
Generalregister für die Bände 26—50, 1885—1910.
Preuß. Botanischer Verein:
1. Jahresbericht 1911, 1912.
2. Festschrift des 50jährigen Bestehens 1862—1912.
Krefeld. Verein für Naturkunde. Mitteilungen. 1910, 1913.
Landsberg. Verein für Geschichte der Neumark. Schriften. Bd. 28, 1912.
Leipzig. Verein für Erdkunde. Mitteilungen. 1911, 1912.
Kgl. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften. (Math.-Physik. Klasse.) Berichte. Bd. 64, H. 1—6, 1912, Bd. 65, N. 1—3, 1913.
Naturforschende Gesellschaft. Sitzungsbericht. Jhrg. 38, 1911, Jhrg. 39, 1912.
Städt. Museum für Völkerkunde:
1. Jahresbericht. Bd. 4, 1910.
2. Veröffentlichungen. H. 4, 1910.
Lübeck. Geographische Gesellschaft und Naturhistorisches Museum. Mitteilungen. II. Reihe, H. 25, 1912, H. 26, 1913.
Lüneburg. Jahreshefte des naturwissenschaftlichen Vereins für das Fürstentum Lüneburg. XIX, 1910—13.
Magdeburg. Museum für Natur und Heilkunde. Abhandlungen. Bd. II, H. 3, 1912.
Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaft. Sitzungsberichte. Jhrg. 1911, 1912.
Meißen. Naturwissenschaftl. Gesellschaft „Isis“. Mitteilungen. 1911/12.
Metz. Verein für Erdkunde. Jahresbericht 27, 1908/11.
München. Kgl. Bayrische Akademie der Wissenschaften:
1. Sitzungsbericht 1912, H. 1—3, 1913, H. 1—2 (Register für die ersten 50 Bände 1860—1910).
2. Abhandlungen. Bd. 26, H. 1—6.
3. Beiträge der Abhandlungen. Supplementband II, Abt. 9.
Gesellschaft für Morphologie und Physiologie. Sitzungsberichte. Bd. XXVII, 1911, Bd. XXVIII, 1912.
Ornithologische Gesellschaft in Bayern. Verhandlungen. 1911, Bd. 11, H. 4.
Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Jahresbericht 1910/11.
Münster. Westfälischer Provinzialverein für Wissenschaft und Kunst. Jahresbericht 39, 1910/11, 40, 1911/12, 41, 1912/13.
Nürnberg. Germanisches Nationalmuseum:
1. Anzeiger. 1911, H. 1—4, 1912, H. 1—4.
2. Mitteilungen. Jhrg. 1911, 1912.
Naturhistorische Gesellschaft:
1. Abhandlungen. Bd. 19, H. 1—3, 1911, Bd. 20, Beilage.
2. Mitteilungen. Jhrg. III, N. 1—2, 1909, Jhrg. IV, N. 1—2.
Offenbach. Verein für Naturkunde. Bericht 51/53, 1910/12.
Posen. Historische Gesellschaft für die Provinz Posen:
1. Zeitschrift. Jhrg. 26, H. 1—2, 1911, Jhrg. 27, H. 1—2, 1912.
2. Historische Monatsblätter. Jhrg. 12, H. 1—2, 1911, Jhrg. 13, H. 1—12 (1912).

Deutsche Gesellschaft für Kunst- und Wissenschaft. Naturw. Abt.:
1. Zeitschrift. Jhrg. 75 (Bücherverzeichnis), Jhrg. 20, H. 1—6, 1913.
2. Botanik.
3. Entomologie.
4. Geologie.

Potsdam. Kgl. Preuß. Geodätisches Institut:
1. Jahresbericht 1910/11, 1912/13.
2. Veröffentlichungen. N. F. H. 56, 1912.

Astrophysikalisches Observatorium:
1. Publikationen. N. 63—69, 1913.
2. Photographische Himmelskarte. Bd. VI.

Regensburg. Kgl. Bayr. Botanische Gesellschaft. Denkschriften. N. F. Bd. V, 1911, VI, 1913.

Naturwissenschaftl. Verein. Berichte. H. 13, 1910/11.

Reichenberg. Verein d. Naturfreunde. Mitteilungen. Jhrg. 40, 1911, Jhrg. 41, 1913.

Rossitten. Vogelwarte der deutsch. Ornithologischen Gesellschaft. Jahresberichte. Bd. XI, 1911, XII, Teil I, 1912.

Rostock. Geographische Gesellschaft. Jhrg. 2, 1911.

Schwerin. Verein für mecklenburgische Geschichte und Altertumskunde. Jahrbücher und Berichte. 76, 1911, 77, 1912 (und 1 Beiheft).

Stettin. Entomologischer Verein. Zeitung. Jhrg. 73, H. 1—2, 1912, Jhrg. 74, H. 1—2, 1913, Festschrift.

Verein zur Förderung überseeischer Handelsbeziehungen. Jahresbericht 40, 1912, 41, 1913.

Polytechnische Gesellschaft. Jahresbericht 51, 1912.

Gesellschaft für Pommersche Geschichte und Altertumskunde:
1. Baltische Studien. N. F. Bd. XV, 1911, Bd. XVI, 1912.
2. Monatsblätter. 1911, N. 1—12, 1912, N. 1—12.

Straßburg i. E. Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, Künste usw. Monatsberichte. Bd. XLVI, H. 1—5, 1912, Bd. XLVII, N. 1—5, 1913.

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch. Elsaß-Lothringen. Jhrg. 1907 (1912), 1911 (1913).

Universität. Dissertationen.

Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahreshefte. 68, 1912, 69, 1913.

Württembergischer Verein für Handelsgeographie usw. Jahresbericht. Festschrift 1911.

Thorn. Koppernicus-Verein für Wissenschaft und Kunst:
1. Mitteilungen. Heft 20, N. 4, 1912, H. 21, N. 1—4, 1913.
2. Bogumil Goltz, Leben und Werk. Bearbeitet von Th. Kuttenkeuler.

Ulm a. D. Verein für Mathematik und Naturwissenschaften. Mitteilungen. H. 15, 1910/11.

Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde. Jahrbücher 65, 1912.

Wilhelmshaven. Magnetisches Observatorium der kaiserl. Marine. Beobachtungen. N. F. H. 2, 1911.

Würzburg. Physikalisch-mediz. Gesellschaft:
1. Verhandlungen. Bd. XLI, N. 1—11, Bd. XLII, N. 1—6.
2. Sitzungsbericht 1911, N. 1—9, 1912, N. 1—7.

Zerbst. Naturwissensch. Verein. Mitteilungen. Festschrift. 1912.

Zwickau. Verein für Naturkunde. Jahresberricht 40—41, 1910/11, Festschrift. 1912.

Frankreich.

Amiens. Société Linnéenne du Nord de la France. Bulletin. Tome XX, 1910/11.

Bordeaux. Société des Sciences physiques et naturelles:
1. Procès-Verbaux. Année 1910/1911, 1911/1912.
2. Bulletin de la Commission meteorolog. d. la Gironde. Année 1910.

Concarneau. Laboratoire de Zoologie et de Physiologie maritime:
Travaux scientifiques. Tome IV, N. 1—8, 1912.

Cherbourg. Société nationale des Sciences naturelles et mathematique. Memoires. Tome XXXVIII, 1911/12.

Lyon. Académie des Sciences, Belles-lettres et Sciences. Memoires. III. Serie. Tome XII, XIII, 1913.
Société d'Agriculture, Science et Industrie. Annales. 1911.
Société Linnéenne. Annales. Tome LVIII, 1911, LIX, 1912.

Marseille. La Faculté des Sciences. Annales XX, 1911, XXI, Fasc. I—III, 1912.

Nancy. Société des Sciences. Bulletin des Scéances. Tome XIII, Fasc. I—III, 1912.

Nantes. Société des Sciences naturelles. Bulletin. III. Serie. Tome II, N. 1—4. 1912.

Rennes. L'Université. Travaux scientifiques. Tome VIII, N. 1—2, 1909, Tome IX, N. 1—2 (1909), Tome X, N. 1—2 (1911).

Paris. Observatoire de la Société Astronomique de France. Observations et Travaux. Vol. I, 1911/12.

Toulouse. Académie des Sciences. Memoires. Ser. X. Tome XI, 1911, Tome XII, 1912.

Großbritannien.

Belfast. Natural History and Philosophical Society. Reports and Proceedings. 1910/11, 1911/12, 1912/13.

Dublin. Royal Irish Academy:
Proceedings. Sec. C. Vol. XXX, N. 13—21, Vol. 32, N. 1—8.
„ „ B. Vol. XXX, 2—5, Vol. XXXII, N. 1—2.
„ „ A. Vol. XXX, 6, Vol. XXXII, N. 1.
„ „ A. Vol. XXX, 3, 25, 32, 42, 45, 48—50, 55, 61—62, 64.
Royal Dublin Society:
1. The Economie Proceedings. Vol. II, N. 5—6, 1911.
2. The Scientific Proceedings. Vol. XIII, N. 26—39, 1912, Vol. XIV, N. 1—7.

Edinburgh. Royal Society:
1. Proceedings. Vol. XXXII, N. 4—5, 1912, Vol. XXXVIII, p. 1—3, 1913.
2. Transactions. Vol. XLVIII, p. II—IV, 1912, Vol. XLIX, p. I–II, 1912/13.

Glasgow. Natural history Society:
The Glasgow Naturalist. Vol. IV, p. 4, 1911/12, Vol. V, p. 1—4, 1912/13.

London. The royal Society:
1. Proceedings. Ser. A.
2. Proceedings. Ser. B.
Transactions. Ser. A. Vol. 212, p. 185, 187—277, 279—321, 323, Vol. 212, p. 299—337, 339—373, 375—433, 435, 437—485, Vol. 213, N. 1—119, Vol. 214, N. 1—25.
Transactions. Ser. B. Vol. 203, p. 1—371, Vol. 204, N. 1—97, 99—177, 179—225, 227—362.
The Linnean Society. Botany:
1. Journal. Vol. XXXIX, N. 281—283, Vol. XLI, N. 284, Catalogue from 1791—1905.

2. Proceedings. 1912, 1913.
3. List. 1912/13, 1913/14.

Manchester. Literary and Philosoph. Society. Memoirs and Proceedings. Vol. 56, p. III, 1911/12, Vol. 57, p. I—II, 1912/13.

Holland.

Amsterdam. Kgl. Akademie van Wetenschappen:
1. Jaarboek 1911, 1912.
2. Verslagen afdeeling Naturkunde. Vol. XX, N. 2, 1911, Vol. XXI, N. 1—2, 1912/13.
3. Verhandelingen. II. Serie, Del. XVII, N. 1—6.

Harlem. La société hollandaise des Sciences:
Archives néerlandaises des Sciences exactes et naturelles. La Haye. Serie IIIb. Tome 1, N. 3—4. Serie IIIa. Tome III, N. 1—2.
Musée Teyler. Archives. III. Serie. Vol. I.

Leiden. Neederlandsche Dierkundige Vereeniging:
1. Tidskrift. Del. XII, N. 3—4, 1911. Del. XIII, 1—2.
2. Staate der Sternwarte. Verslag. Jhrg. 1910/12.

Rotterdam. Bataafsch Genootschap:
1. Nieuwe Verhandlingen. II. Reeks. Del. VI, St. 1—II.
2. Steven Hoogendijk. 1912.

Italien.

Bologna. R. Accademia delle Scienze dell Instituto:
1. Memoire. Serie VI, Tome VIII, 1910/11, Tome IX.
2. Rendiconto. Vol. XV, 1910/11, Vol. XVI, 1911/12.

Catania. Accademia Gioenia di Scienze naturali:
1. Atti. Vol. IV, 1911, Vol. V. 1912.
2. Bolletino delle Sedente. N. 23—27.

Florenz. Instituto di Studi Superiori Pratici etc., Sezione di Science Fisiche e Naturali. R. Osservatorio di Arceteri. Publicazioni. Fasc. 30, 1911, 31, 1912.
Società Entomologica Italiana. Bulletin. Bd. XLIV, N. 1—4, 1912.

Mailand. Societa italiana di Scienze naturali et del museo civico. Atti. Vol. LI, Fasc. II, 1912, Fasc. III—IV, Vol. LXII, N. 1—3.

Modena. Socièta del Naturalist e Matematici. Vol. XIV, ano XLV, 1912.

Neapel. Zoolog. Station. Mitteilungen. Bd. 20, H. 2—4, 1911/13, Bd. 21, H. 1—5, 1913.

Padua. Accademia scientifica Veneto-Trentino-Istriana. Fasc. V, N. 1—2, 1912.

Perugia. Universita di Perugia. Annali (della Facolta di Medic.). Vol. II, Fasc. III bis IV, 1912, Vol. III, Fasc. I—IV, 1913.

Pisa. Societa Toscana di Scienze naturali:
1. Vol. XXVI, Vol. XXVIII, 1911/12.
2. Processi verbali. Vol. XXI, N. 5, Vol. XXII, N. 1—4, 1913.

Rom. R. Accademia de Lincei. Vol. II, 1912, Vol. II, 1913.
Observatorio Astronomico al Collegico Romano. Memorie. Ser. III, Vol. V, p. II, 1912, Vol. VI, p. I, 1913.

Toronto. Canadian Institute. Transactions. Vol. VIII, N. 21, 1912.

Verona. Accademia d'Agricultura Scienze Lettre Arti e Commercio. Memoria (Observac. meteor.), 1911.

Luxemburg.

Luxemburg. Société des Naturalistes luxembourgeois. Bulletin mensuales. ané V, 1911, VI, 1912.

Norwegen.

Bergen. Bergens Museum (Abhandlinger og Aarsberetning):
1. Aarbog. 1912, H. 1—3, 1913, H. 1—2.
2. Aarsberetning. 1911, 1912.
3. Skrifter (Ny Raakke). Vol. II, N. 1, 1912.

Kristiania. Foreningen til Norske Fortidsmindesmaerkers Bevaring. Aarsberetning: Jhrg. 67, 1911, 68 (1912).
Universitäts-Observatorium. Meridianbeobachtungen von Sternen in der Zone 65°—70° n. Deklin. Teil I und II. 1912.

Stavanger. Museum. Aarshefter 1911, 1912.

Tromsö. Museum:
1. Aarshefter 33 (1910), 34 (1911).
2. Aarsberetning 1910, 1911.

Trondhjem. K. Norske Videnscabs-Selskab. Skrifter. 1911, 1912.

Österreich-Ungarn.

Agram. Societas scientiarum naturalium croatica. Glasnik. Jhrg. XX.
Hrvatsko Prirodoslovno Drustvo. Glasnik. Bd. XXIV, N. 1—4, 1912, Bd. XXV, H. 1—4, 1913, Bd. XXVI, N. 1, 1913.

Brünn. Naturforschender Verein. Verhandlungen. Bd. XLIX, 1910, L, 1911.
Mährische Museumsgesellschaft:
1. Zeitschrift. Bd. 12, H. 1—2, 1912, Bd. 13, 1913.
2. Tätigkeitsbericht 1911.

Budapest. K. Ungarische Geologische Reichsanstalt:
1. Erläuterungen. Zone 20, Bd. XXIX, 1910.
2. Mitteilungen a. d. Jahrbuch. Bd. 20, H. 1—7, 1912, Bd. XXI, H. 1, 1913.
3. Jahresbericht 1909, 1910, 1911.
4. Publicationen 1911.

Académie hongroise des Sciences. Rapport 1911, 1912.
Mathematikai es Termeszettudomanyi Ertesitö. Kötet XXX, N. 1—5, 1912, Kötet XXXI, N. 1—4, 1913.
Ungarische Geologische Gesellschaft. Foldtani Köztöni. Kötet XLII, N. 1—12, 1912, Kötet XLIII, N. 1—12, 1913.
Mathematische und Naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. Bericht. Bd. 26, H. 1—4, 1908, Bd. 27, H. 3—4, 1909, Bd. 28, H. 3—4, 1910, Bd. 29 (1911).
Museum nationale hungaricum. Annales (historico-naturales). Vol. X, p. I—II, 1912, Vol. XI, N. I—II, 1913.
Kgl. Ungarische Reichsanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Mitteilungen. Bd. 18, H. 4.
Officium regium hungaricum ornithologicum. Aquila. Tome XIX, 1912, Tome XX, 1913.

Graz. Verein der Ärzte in Steiermark. Mitteilungen. Bd. 48, 1911, Bd. 49, 1912, Bd. 49, 1913.
Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark. Mitteilungen. Bd. 48, 1911.

Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften. Verhandlungen und Mitteilungen. 1912, Bd. 2, H. 1—6.

Iglo. Ungarischer Karpathenverein. Jahrbuch. Bd. 39, 1912, Bd. 40, 1913.

Innsbruck. Berichte des natur-med. Vereins. Jhrg. 34, 1910/12.
Krakau. Akademie der Wissenschaften. (Math.-Physik. Klasse.) Rozprawy. Ser. III, Tome 11 a/b, 1911, Tome 12 a/b, 1912.
Kalosca. Haynald-Observatoriums. Publications. H. 10, 1911.
Klagenfurt. Carinthia, Mitteilungen des Naturhistor. Landesmuseums in Kärnten. Mitteilungen. Jhrg. 1912, H. 1—6, Jhrg. 1913, Bd. 103, H. 1—3.
Kolozsvar (Klausenburg). Museumi Füzetek, Mitteilungen aus der mineralog. geolog. Sammlung des Siebenbürg. Nat.-Museums. Bd. I, N. 1—2, 1911/12.
Leipa. Nordböhmischer Excursionsklub. Mitteilungen. Jhrg. 35, H. 1—4, 1912, Jhrg. 36, H. 1—4, 1913.
Linz. Museum Francisco-Carolinum. Bericht 70, 1912, 71 (1913).
Verein für Naturkunde Österreichs ob der Enns. Jahresbericht 38, 1910.
Verein für Naturkunde. Jahresberichte XL, XLI, 1911/13.
Olmütz. Naturwissensch. Sektion des Vereins „Botanisch. Garten". Ber. III, 1910/12.
Prag. K. K. Sternwarte:
1. Magnetische u. meteorologische Beobachtungen. Jhrg. 72 (1911), 73 (1912).
2. Astronomische Beobachtungen. 1905—1909.
3. Mitteilungen der Erdbebenkommission. Bd. XLIV, 1911, Bd. XLV bis XLVI, 1911.
Kgl. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. (Math.-Phys. Kl.):
1. Sitzungsbericht. Jhrg. 1911, 1912.
2. Jahresbericht 1911, 1912.
Deutsch. Naturw.-mediz. Verein für Böhmen. „Lothos". Bd. 60 (1912), Bd. 61 (1913).
Lese- und Redehalle der Deutschen Studenten. Bericht 63, 1911, 64 (1912).
Preßburg. Verein für Natur- u. Heilkunde. Verhandlung. Bd. 30—32, 1911/13.
Wien. K. K. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Jahrbücher. Bd. XLVII, 1910, Bd. XLVIII.
K. K. Zoologisch-botanische Gesellschaft:
1. Abhandlungen. Bd. 6, H. 1—3, Bd. 7, H. 1—3.
2. Verhandlungen. Bd. 61 (1911), 62 (1912).
Naturwissenschaftlicher Verein an der Universität. Mitteilungen. Jhrg. 10, H. 1—10, 1912.
K. Akademie der Wissenschaften (Math.-naturw. Klasse):
Sitzungsberichte. Bd. CXXI.
„ Abt. I, N. 1—10, Bd. CXXII, N. 1—5.
„ „ II a, N. 1—10, Bd. CXXII, N. 1—7.
„ „ II b, N. 1—10, Bd. CXXII, N. 1—5.
„ „ III, N. 1—10, Bd. CXXII, N. 1—7.
Verein d. Geographen. Ber. Jhrg. XXXVII, 1910/11, Jhrg. XXXVIII, 1911/12.
Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Schriften. Bd. 52, 1911/12, Bd. 53 (1913).
K. K. Geologische Reichsanstalt:
1. Verhandlungen. 1912, N. 1—18, 1913, N. 1—12.
2. Jahrbuch. H. 1—34, Bd. 62, 1912, Bd. 63, H. 1—2, 1913.
K. K. Naturhistorisches Hofmuseum. Annalen. Bd. XXVI, H. 1—4, 1912, Bd. XXVII, N. 1—3, 1913.

Portugal.

Coimbra. Academia polytechnica. Annales scientificos. Vol. VII, N. 1—4, 1912, Vol. VIII, N. 1—4, 1913.

Rußland.

Dorpat. Naturforschende Gesellschaft bei der Universität:
1. Sitzungsberichte. Bd. XX, H. 1—4, 1911, Bd. XXI, H. 1—4, 1912.
2. Schriften. Bd. XX, 1911, Bd. XXI, 1913, XXII, 1—2.

Helsingfors. Societas pro fauna et flora fennica:
1. Acta. Bd. 36, 1912, Bd. 37, 1913.
2. Meddelanden. Bd. 38, 1911/12, Bd. 39, 1913.

Kasan. Gesellschaft der Naturforscher an der Universität:
1. Berichte. Bd. XLIV, N. 1—4, 1911/12.
2. Protokolle. 1910/11.

Kiew. La Société des Naturalistes. Mémoirs. Tome XXII, N. 1—4, 1912, Tome XXIII, Nr. 1—3, 1913.

Moskau. Société impériale des Naturalistes. Bulletin. année 1911, N. 1—4, 1912.

Odessa. Observatoire méteorologique et magnétique de l'université. Annuaire. 1910, 1911/12.

Riga. Naturforscher-Verein:
1. Korrespondenzblatt. Bd. LV (1912).
2. Arbeiten. N. F. H. 13, 1911.

St. Petersburg. Academie imperiale des Sciences:
1. Bulletin. 1913, N. 1—18, 1914, N. 1, 2.
2. Memoires. Vol. XXX, p. 1—11, Vol. XXXI, N. 1.

Comité geologique:
1. Bulletins. Vol. XXXI, N. 1—8, 1912.
2. Memoirs (nouv. Ser.). N. 62, 72, 74, 76, 79, 81, 86.

Hortus petropolitanus. Acta. Tome XXXII, Fasc. I.

Société Entomologique de Russie:
1. Horae. Tome XL, N. 1—8, 1913.
2. Revue Russe d'Entomologie. Tome XIII, N. 1—2, 1913.

Pulkowa. Nikolai-Hauptsternwarte. Mitteilung. Bd. V, H. 1—10, 1912/13.

Schweden.

Lund. Universitas Lundensis. Acta. Bd. VII, 1911, Bd. VIII, 1912.

Astronomiska Observatorium. Meddelanden. N. 8 (1912), Nr. 9.

Stockholm. Kungl. Svenska Vetenskaps-akademiens:
1. Handlinger. Bd. 49, H. 1—10, 1912, Bd. 50, H. 1—9.
2. Aarsbok 1912, 1913.
3. Meteorologiska Jakttagelser. Bd. 39 (1911), 40.
4. Arkiv för Mathematik, Astron. et Phys. Bd. 7, H. 1—4, 1911, Bd. 8, N. 1—4, 1912, Bd. 9, N. 1—2.
5. Arkiv för Botanik. Bd. 11, H. 1—4, Bd. 12, H. 3—4, Bd. 13, H. 1.
6. Arkiv för Kemi, Mineralog., Geolog. Bd. 4, H. 1—6, 1911, Bd. 5, H. 1—2.
7. Arkiv för Zoology. Bd. 7, H. 1—4, Bd. 8, H. 1.
8. Nobel-Institut. Medelanden. Bd. II, 1912, H. 2—4, 1913 (Bihang 1901—12).

Les Prix Nobel. 1911, 1912.

Lefnadstekninger. Bd. 5, 1911.

K. Vitterhets Historie och Antiquitets Academien. Forvännen (Meddelanden). 1912, H. 1—5. 1913, H. 1—4.

Svenska Botaniska Foerningen. Svensk Botanik Tidskrift. Bd. VI, H. 1—4, 1912, Bd. 7, H. 1—4, 1913.

Entomologiska Foreningen. Tidskrift. Arg. 33, N. 1—4, 1912, 34, H. 1—4, 1913.

Observatorium. Astronomica Jakttagelser och Undersökningar. Bd. 9, H. 6, Bd. 10, H. 1—2.
Geologiska Foereningens. Förhandlingar. Bd. 34, 1912, Bd. 35, 1912.
Kgl. Forstliche Versuchsanstalt. Mitteilungen. H. 9, 1912.
Kgl. Svenska Vetenskapsakademien. Archiv för Mathematik, Astronomie etc. Bd. 8, H. 4, 25, 29, Bd. 9, H. 11, 13.
Nordiska Museet Kulturhistorick Tidskrift. Fataburen. 1911, H. 1—4, 1912, H. 1—4.

Upsala. Kgl. Universitäts Bibliothek:
1. Carl von Linné, Bref och Skriftvelser af och til. Bd. VI.
2. Norrländskt Handbibliothek I. Norrland. Bd. V, 1912.
3. Results of the Schwedisch Zoological Expedition to Egypt and the Wite Nil. part. IV.
4. Jac. Berzelius, Bref: I, 2.
5. Zoologische Beiträge. Bd. II, 1913.

Geological Institution of the University. Bulletin. Vol. XI, 1912.

Schweiz.

Aarau. Schweizerische Naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen. Jhrg. 93, 1910.
Basel. Naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen. Bd. 23, 1912, Bd. 24, 1913.
Universitätsbibliothek. Jahresverzeichnis der schweizerischen Universitätsschriften. 1911/12, 1912/13. Dissertationen.
Bern. Naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen N. 1740—69, 1910.
Schweizerische Entomolog. Gesellschaft. Mitteilungen. Vol. XII, H. 2, 4, 1911.
Schweizerische Botanische Gesellschaft. Berichte. H. 20, 1911.
Universität. Dissertationen.
Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens. Jahresbericht. Bd. LIII, 1910/12, Bd. LIV, 1912/13.
Frauenfeld. Thurgauische Naturforschende Gesellschaft. Mitteilung. H. 20, 1913.
Genf. Société de Physique et histoire naturelle:
1. Memoires. Vol. 37, Fasc. 3—4.
2. Comptes rendus des séances. Vol. XXVIII, 1911, Vol. XXIX, 1912.

Institute national. Bulletin. XL, 1913.
Conservatoire du Jardin botanique. Annuaire. Jhrg. 15/16, 1911/12.
Neuchatel. Société neuchatéloise des Sciences naturelles. Bulletin. Tome XXXVIII, 1910/11, XXXIX, 1911/12.
St. Gallen. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Jahrbuch 1911, 1912.
Sion. La Murithienne Société valaissane des sciences naturelles. Bulletin. Fasc. XXXVII, 1911/12.
Winterthur. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Mitteilungen. H. 9, 1912.
Zürich. Naturforschende Gesellschaft. Vierteljahresschrift. 57. Jhrg., H. 1—4, 1912, Jhrg. 58, H. 1—2, 1913.
Schweizerische Botanische Gesellschaft. Berichte. H. 21, 1912, H. 22 (1913).

Spanien.

Madrid. Instituto Geographico y Estadistico Observatorio:
1. Anuario 1913, 1914.
2. Memoria 1912.

II. Angekauft wurden folgende Werke:

Verhandlungen der Gesellschaft dtsch. Naturforscher u. Ärzte. 84. Vers.; 85. Vers. 1. Teil.
Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaft. Leipzig. N. 185—189, 1890—1892.
Rabenhorsts Kryptogamenflora: Lebermoose. Bd. 6, L. 15—18, Pilze Abt. X, L. 121.
Engler: Das Pflanzenreich. H. 53—61, 1912.
Cohn-Rosen: Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Bd. 11, H. 1—3, Bd. 12, H. 1.
Das Tierreich. Lieferung 30—40.
Mitteilungen der deutschen Dendrolog. Gesellschaft. 1912, 1913.
Forschungsberichte aus der Biolog. Station zu Plön. Teil 1—12, 1893—1905.
Apstein: Das Süßwasserplankton. 1896.
W. u. G. West: Monograph of the Britisch Desmidiaceae. Vol. I—II. 1904/5.
Deutscher Universitätskalender. 1912/13, Teil I—II. 1913/14, Teil I—II.
Berliner Astronomisches Jahrbuch. 1914, 1915.
Wilhelm-Kabsch: Das Pflanzenleben der Erde.
Hans Bachmann: Das Phytoplankton des Süßwassers mit besonderer Berücksichtigung des Vierwaldstättersees.
Ross: Die Pflanzengallen (Cecidien) Mittel- und Nordeuropas.
Veröffentlichungen des Instituts für Meereskunde:
1. Geographische Reihe. N. F. H. 2—3.
2. Historisch-volkswirtschaftliche Reihe. N. F., H. 2.
Klebahn: Die wirtschaftlichen Rostpilze.
Bronn: Klassen u. Ordnungen des Tierreichs. Bd. IV, L. 118—119, 130—135, Bd. VI, I. Abt., L. 34—35, 36—37.
Conwentz: Beiträge zur Naturdenkmalspflege. Bd. 3.
Vereinigung für angewandte Botanik. 1911, 1913.
Hartig: Lehrbuch der Pflanzenkrankheiten.
v. Knebel: Die Wissenschaften. Höhlenkunde.
Ascherson-Graebner: Synopsis der Mitteleuropäischen Flora. Lieferung 1—5.
Gustav Jäger: Deutschlands Tierwelt. Bd. I—II.
Waltfr Schurig: Biologische Experimente.
Pertner-Exner: Meteorologische Optik. IV Abschnitt, Seite 559—599, I—XVII.
Achton Friiss: Im Grönlandeis mit Mylios-Erichsen.
Otto Feucht: Naturw. Wegweiser, Die Bäume und Sträucher unserer Wälder.
Dinand: Taschenbuch der Giftpflanzen und Heilpflanzen.
Astronomischer Jahresbericht. Bd. XIV, 1912.
Nordisches Plankton, herausgegeben von Prof. Brandt und Apstein. 16 Lieferung.
Hedwigia, Organ für Kryptogamenkunde. Bd. 52.
Ball: Lehrbuch der Sphärischen Astronomie.
Shackelton: 21 Seemeilen vom Nordpol.
Anton Reichenow: Die Vögel. Handbuch der Systematischen Ornithologie, Bd. I.
Herm. Bock und Georg Lahner: Höhlen im Dachstein und ihre Bedeutung für die Geologie, Karsthydrographie und die Theorien über die Entstehung des Höhleneises.
Reinhard: Kulturgeschichte der Nutzpflanzen. Bd. I und II.

III. Geschenke.

a) Von den Verfassern:

Julius Wilms: Die Einheitlichkeit des Weltalls.
— — Das Wetter, neue Erklärung der Entstehung der Wolken, des Windes und der anderen meteorologischen Erscheinungen.
— — Die Abstammung und Entwickelung der Tiere und des Menschen.
Abromeit: Vegetationsverhältnisse von Ostpr., unter Berücksichtigung der benachbarten Gebiete. (Sonderabdr. a. d. Bot. Jahrb. f. Systematik. Bd. 40, H. 5.)
Sonntag: Die Urströmtäler des unteren Weichselgebietes. (Sonderabdr. a. d. Schriften der Naturforschenden Gesellschaft. N. F. Bd. XIII, H. 3—4.)
J. Zenneck: Lehrbuch der drahtlosen Telegraphie.
Ortmann: Die Mikroceberen der Kieselspongien im Schlammgestein der senonen Kreide. (Sonderabdruck a. d. n. Jahrbuch für Mineralogie u.Geologie. 1912, Bd. II.)
Dorr: Der Bronzedepotfund von Lindau. (Kreis Marienburg.) Sonderabdruck aus d. Mitteilung. d. Koppernikus-Vereins f. Kunst u. Wissenschaft. H 21, H. 1.
Semi Meyer: Die Lehre von den Bewegungsvorstellungen. (Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Physiologie. Bd. 65.)
— — Probleme der Entwicklung des Geistes. Die Geistesformen. 1913.
Seemann: Veröffentlichung a. d. Gebiete der Med.-Verwaltung. (Sonderabdruck aus: „Die Typhusepidemie in der Prov.-Irrenanstalt Conradstein i. J. 1911/12“.)
Otto Hermann: Nutzen und Schaden der Vögel. 1. Bd.
Jakob Schenk: Anleitung zur Anweisung der künstlichen Nisthöhlen und anderer Vogelschutz-Einrichtungen.
Schubert: Die Witterung in Eberswalde im Jahre 1911—1907. (Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Forst und Jagdwesen.)
— — Führer f. d. Herbstexkursion d. Forstakademien Eberswalde u. Minden.
— — Über die Unterschiede des Luftzustandes im Gebirge und in der freien Atmosphäre. (Sonderabdruck aus den Verhandlungen der deutschen Physikalischen Gesellschaft. Jhrg. XI.)
— — Über die Wärmecharaktere der Winde. (Sonderabdruck aus der Med. Klinik, H. 15, 1912.)
— — Über einige neuere Methoden und Ergebnisse der Physikalischen Erdbebenforschungen. 1909.
Willy Prill: Beiträge zur Kenntnis schlesischer Braunkohlenhölzer. Teil II. (Dissertation aus dem Botanischen Garten in Breslau.)
Schwarz: Danzig im Bilde. (Stadtbibliothek.)
Walter Mentz: Schiffmaschinen und Deutscher Schiffsmaschinenbau. (Sonderabdruck aus „Deutscher Schiffbau“.) 1913.
Paul Lindner: Eigenartige Lebensgemeinschaften in alten Bierfilzen. (Sonderabdruck aus der Wochschrift für Brauerei. 1913, H. 41.
— — Das Wachstum einiger Hefe und Pilze in gleichprozentigen Alkohol und Zuckerlösung. (Sonderabdr. a. Wochenschr. f. Brauerei. Bd. 34 u. 25, 1913.)
— — Ein neuer Algenpilz, Rachisia spiralis n. c. n. sp. (Sonderabdruck aus der Deutschen Essigindustrie. 1913, H. 40.)
— — Die vermeintliche neue Hefe Medusomyces Gisevili. (Sonderabdruck aus dem Bericht der deutsch. botan. Gesellschaft. Bd. 31, H. 7, 1913.
Walter Wangerin: Sonderabdrücke aus Just Botanischen Jahresberichten. Jhrg. 1911.
M. Freund: Besond. Abdruck a. Justus Liebigs Annal. d. Chemie. Bd. 399, 397 402, 402.

GOTTFRIED HESSE: Inzucht- und Vererbungsstudien bei Rindern der Westpreußischen Herdbuchgesellsch. (Arbeit d. dtsch. Gesellsch. f. Züchtungskunde. H. 18.)
STEINBRINCK: Sonderabdruck aus dem Bericht der Deutschen Botan. Gesellschaft.
SPEISER: Sonderabdruck aus den Jahrbüchern des Nassauischen Vereins für Naturkunde. Wiesbaden.

b) Von Nichtautoren:

DETHLESSEN, Bauernhäuser und Holzkirchen in Ostpreußen. (Exz. v. JAGOW.)
Preußische Landesanstalt für Gewässerkunde: Deutsche Küstenflüsse. Text u. Atlas.
NITSCHE: Die Süßwasserfische Deutschlands. 1898. (Prof. LAKOWITZ.)
M. FUSS: Flora Transsilvaniae Excursoria. (Prof. LAKOWITZ.)
Kanalisation und Wasserversorgung der Stadt Swinemünde. (Denkschrift aus Anlaß der Fertigstellung und Inbetriebnahme der Anlagen, bearbeitet von der Oberleitung der Bauten.)
Dr. SIGM. GÜNTHER, Die Lehre von den gewöhnlichen und verallgemeinerten Hyperbelfunktionen. (Prof. SCHUMANN.)
Tavole del Logaritini. Teil I und II. (Prof. SCHUMANN.)
Verhandlungen des 17. und 18. Deutschen Geographentages. 1910/12. (Hptm. KOLLM.)

A. Mitglieder-Verzeichnis
der
Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig
1. Mai 1914.

I. Ehrenmitglieder.

Ehrenmitglied seit:

Auwers, Dr., Prof., Geh. Oberreg.-Rat, Berlin 1908

Bail, Dr., Prof., Geh. Studienrat in Danzig (Ordentl. Mitglied 1863) 1894

Conwentz, Dr., Prof., Geh. Reg.-Rat, Staatlicher Kommissar für Naturdenkmalpflege in Preußen, Berlin-Schöneberg (Korresp. Mitglied 1878, Ordentl. Mitglied 1880) 1910

v. Drygalski, E., Dr., Prof. an der Universität in München (Korresp. Mitglied 1897) 1904

v. Hedin, Sven, Dr., in Stockholm, Norra Blasiehohmhamnen 5b (Korresp. Mitglied 1898) 1903

II. Korrespondierende Mitglieder.

Korresp. Mitglied seit:

Abromeit, Dr., Prof. in Königsberg i. Pr. 1912

Berendt, Dr., Prof., Geheimer Bergrat, Landesgeologe a. D. in Berlin . . 1893

Bezzenberger, Dr., Geh. Regierungsrat, Prof. an der Universität in Königsberg i. Pr. 1894

Branca, Dr., Geh. Bergrat, Prof. an der Universität in Berlin 1903

Braun, Dr., Prof., Geh. Regierungsrat in Königsberg 1908

Deecke, Dr., Prof. an der Universität in Freiburg i. Br. 1898

Dorr, Dr., Prof., Oberlehrer a. D. in Elbing 1898

Förster, B., Dr., Prof., Oberlehrer a. D. in München 1893

Freund, Dr., Prof. in Frankfurt a. M. . . 1907

Geinitz, E., Dr., Prof. an der Universität in Rostock 1897

Griesbach, H., Dr. med. et phil., Prof., Dozent an der Universität Basel und Oberlehrer in Mülhausen im Elsaß 1893

Grun, Dr., Geh. Regierungs- u. Medizinalrat in Hildesheim 1877

Haeckel, Dr., Exz., Wirklicher Geheimer Rat, Professor an der Universität in Jena 1868

Jentzsch, Dr., Prof., Geh. Bergrat, Landesgeologe in Berlin 1880

Kafemann, Buchdruckereibesitzer (Ord. Mitgl. 1886) 1908

Kehding, Konsul in Radebeul bei Dresden 1894

Klein, Herm., Dr., Prof. in Köln . . . 1873

Klunzinger, C. B., Dr., Prof. in Stuttgart 1875

Knoblauch, Dr., Prof. in Frankfurt a. M. 1907

Kollm, Georg, Hauptmann a. D., Generalsekretär der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin 1893

Koehne, Dr., Professor in Berlin-Friedenau 1909

Lemcke, Dr., Prof., Geheimer Regierungsrat in Stettin 1898

Lindner, Dr., Prof. in Berlin 1908

Ludwig, Dr., Prof., Oberlehrer in Greiz . 1890

Korresp. Mitglied seit:

Luerssen, Dr., Prof., Reg.-Rat in Zoppot (Einheimisches Mitglied 1910) . . 1893

Müller, Paul A., Dr., Hofrat, Gehilfe des Direktors des Magnet.-Meteorol. Observatoriums in Jekaterinenburg (Ordentl. Mitglied 1886) 1893

Münsterberg, Dr., Professor an der Universität Cambridge Mass. 1911

Nagel, Dr., Prof., Geh. Regierungsrat . 1908

Nathorst, A. G., Dr., Prof., Intendent der phytopalaeontologischen Abteilung des Naturhistorischen Reichsmuseums in Stockholm 1890

Penzig, Dr., Prof. an der Universität in Genua 1888

Poelchen, Dr., dirigierender Arzt des Städt. Krankenhauses in Zeitz (Ordentl. Mitglied 1882) 1893

Reinicke, Dr., Verlagsbuchhändler in Leipzig 1893

Reinicke, Kapitän, Hilfsarbeiter an der Kaiserlich Deutschen Seewarte in Hamburg 1907

Reinke, Dr., Geh. Regierungsrat, Prof. an der Universität in Kiel 1893

Remelé, Dr., Geh. Regierungsrat, Prof. an der Forstakademie in Eberswalde . 1894

Ross, Dr., Konservator am Kgl. Botan. Museum in München 1897

v. Rümker, Dr., Professor an der Landwirtschaftl. Hochschule in Berlin . . 1910

Rüst, Dr., Arzt in Hannover 1897

Schweder, Staatsrat, Gymnasial-Direktor a. D. in Riga 1895

Seger, Dr., Prof., Direktor des Museums Schlesischer Altertümer in Breslau 1908

Süring, Dr., Prof., Abteilungsvorsteher im Meteorolog. Institut in Berlin . . 1909

Treptow, Emil, Oberbergrat, Prof. an der Bergakademie in Freiberg i. S. (Ordentl. Mitglied 1890) 1893

Trojan, Prof., Schriftsteller in Rostock . 1907

Wegener, Dr., Prof., Dozent an der Handelshochschule Berlin 1913

Wien, Dr., Prof. an der Universität Jena (einheimisches Mitglied 1904) . . 1911

Wittmack, L., Dr., Geh. Regierungsrat, Prof. an der Landwirtschaftl. Hochschule in Berlin 1893

Wülfing, Dr., Professor an der Universität in Heidelberg 1907

III. Ordentliche Mitglieder.

a. Einheimische.

Soweit nicht anders bemerkt, ist der Wohnort Danzig.

Aufgen. im Jahre

Abraham, Dr., Arzt in Langfuhr . . . 1899

Althaus, Dr., Arzt, Sanitätsrat 1874

Angern, Major und Direktor der Kgl. Gewehrfabrik 1911

Anker, Kaufmann und Fabrikbesitzer . . 1910

Arens, Direktor d. Schlacht- u. Viehhofes 1906

Aumund, Prof. an der Techn. Hochschule 1913

Axt, Kaufmann. 1907

Basner, Kaufmann 1913

Baatz, Franz, Kaufmann 1896

Bade, Bankdirektor 1912

Badt, Frido, Kunstmaler 1899

Bädecker, Oberapotheker 1911

v. Baerenfels, Exzellenz, Generalleutnant, Kommandant von Danzig . . . 1912

Bail, Dr., Bürgermeister 1897

Bartels, P., Oberlehrer in Langfuhr . . 1910

Barth, Dr., Prof., Medizinalrat u. Oberarzt 1896

Bautz, Kaufmann 1911

Behnke, Kommerzienrat und Konsul, Reedereibesitzer 1911

Behrendt, Dr., Arzt, Sanitätsrat 1893

Behrendt, Ingenieur 1913

Beleites, Kaufmann 1912

Berent, A., Dr., Arzt 1901

Berenz, E., Kaufmann 1911

Berger, F., Fabrikbesitzer, Langfuhr . . 1912

Bertling, A., Redakteur 1892

Bialk, Kuratus, Schidlitz 1901

Bibliothek der Landwirtschaftskammer für Westpreußen 1910

Bieber, Apotheker, Langfuhr 1910

Birnbacher, Dr., Medizinalrat 1906

v. Bockelmann, Gymnasialprofessor u. Dozent an der Techn. Hochschule . 1888

Bodenstein, Dr., Arzt 1913

Aufgen. im Jahre

Bönheim, Dr., Arzt in Ohra 1911
Böse, Oberlehrer, Langfuhr 1913
v. Bötticher, Buchhändler 1896
Borowsky, Dr., Arzt 1913
Brandt, Konsul 1896
Brandt, Oberlehrer 1911
Brauckhoff, Prof., Oberlehrer 1912
Bretsch, Erich, Zahnarzt 1907
Brodnitz, Dr., Rechtsanwalt 1904
v. Brunn, Dr., Astronom der Naturf. Ges. und Privatdozent a. d. Technischen Hochschule 1908
Brunzen, Direktor 1910
Büttner, Prof., Oberlehrer 1903

Carsten, Baurat, Professor an der Techn. Hochschule, Langfuhr 1912
Caskel, *Max*, Fabrikbesitzer 1903
Catoir, Dr., Arzt 1910
Carlson, Ingenieur und Werftdirektor . . 1910
Citron, Justizrat, Rechtsanwalt 1885
Claassen, *Adolf*, Stadtrat 1896
Claassen, Landesrat 1912
Cohn, *Bruno*, Dr., Arzt 1904
Conradinum, Realschule u. Progymnasium in Langfuhr 1901
v. Corvin, Major, Direktor der Artillerie-werkstätte 1914
Cyranka, Med.-Praktikant am Städtischen Krankenhause 1912
Czerwinski, Dr., Zahnarzt 1910

Dähne, Stadtbauinspektor 1910
Dalitz, *Herm.*, Kaufmann 1905
Damme, Geh. Kommerzienrat 1867
Damme, Dr., Bankier 1897
Dohm, *F.*, Kaufmann 1911
Dolle, Dr., Regierungsrat 1906
Domansky, *Karl*, Kaufmann 1907
Drägert, Stabsveterinär 1909
Dreyling, Dr., Sanitätsrat 1889
Drummond-Hay, Englischer Konsul . . 1913
Dultz, Dr., Arzt 1907
Dumont, Stadtrat 1912

Effler, Dr., Arzt 1897
Eggert, Dr., Prof. an der Techn. Hochschule 1905
Erdmann, Rektor d. Rechtstädt. Mittelschule 1898
Eschert, *P.*, Dr., Fabrikbesitzer 1901
Evers, Prof., Oberlehrer 1878

Fähndrich, Baurat, Vorsteher des Kgl. Hafenbauamts Neufahrwasser . . 1911
Farne, Dr., Sanitätsrat 1878

Aufgen. im Jahre

Fey, *Bruno*, Architekt 1912
Fischer, *O.*, Kaufmann 1913
Fischer, *P.*, Kaufmann 1913
Flebbe, Landesrat 1911
Fleck, Dr., Arzt 1902
Fleischer, *Max*, Apothekenbesitzer . . . 1896
Fleischmann, Oberpostsekretär 1912
Förster, Wirkl. Geheimer Oberregierungsrat, Regierungspräsident 1910
Föttinger, Prof. an der Techn. Hochschule 1913
Fortenbacher, Kreistierarzt 1907
Francke, Dr., Arzt 1896
Frank, Dr., Landesrat 1911
Frech, Direktor des Königl. Kronprinz Wilhelm-Realgymnasiums, Langfuhr 1910
Freitag, Dr., Geh. Sanitätsrat 1871
Fricke, Dr., Direktor des Realgymnasiums zu St. Johann 1898
Fritzen, Redakteur 1912
Fröhlich, Rechtsanwalt 1904
Frost, *G.*, Kaufmann 1911
Frost, *O.*, Kaufmann 1911
Fuchs, *Gustav*, Zeitungsverleger 1898
Fuchs, Vermessungssekretär 1903
Fuchs, Dr., Arzt 1910
Funk, Dr., Landesrat 1911

Gaebler, Fabrikbesitzer 1892
Ginzberg, Dr., Arzt 1890
Gläser, Dr., Arzt 1894
Glimm, Dr., Privatdozent a. d. Technischen Hochschule 1905
Goetz, Dr., Geh. Sanitätsrat 1882
Götz, Postrat 1912
Goguel, Apothekenbesitzer, Schidlitz . . 1913
Gordan, Dr., Direktor d. bakteriologischen Instituts d. Landwirtschaftskammer 1913
Gottheil, Photograph 1910
Gramberg, Prof. a. d. Techn. Hochschule 1905
Grimm, Dr., Assistenzarzt am Städtischen Krankenhause 1913
Grix, Dr., Dozent a. d. Techn. Hochschule 1910
Gross, Kaufmann 1911
Grott, Bankbuchhalter 1910
Günther, Dr., Prof., Direkt. d. Stadtbibliothek 1903
Guttzeit, Optiker 1911

Habermann, Kandidat d. höh. Lehramtes 1913
Haedrich, *W.*, Oberlehrer, Langfuhr . . 1912
Hägele, Dr., Chemiker 1899
Hagendorff, Kaufmann 1910
Hahn, Fabrikbesitzer 1905

	Aufgen. im Jahre
Hamann, Optiker	1901
Hanff, Dr., Sanitätsrat	1874
Hardtmann, *Franz*, Kaufmann	1900
Hartmann, Dr., Sanitätsrat	1911
Hartmann, Fabrikbesitzer	1912
Hasse, *Franz*, Kaufmann	1877
Haukeboe, Konsul	1912
v. Hegener, Oberstleutnant z. D., Langfuhr	1908
Hein, Stadtrat	1901
Helmbold, Dr., Arzt	1897
Hempel, Architekt	1906
Henneke, Dr., Oberlehrer	1911
Herrmann, Reg.- und Forstrat	1910
Hertell, Chefredakteur	1912
Hess, Prof., Oberlehrer	1891
Herzberg, Kaufmann	1912
Hevelke, *Heinrich*, Kaufmann	1900
Hevelke, Dr., Oberarzt am Sanitätsamt des XVII. Armeekorps	1914
Heymann, Dr., Rechtsanwalt	1913
Hildebrand, Medizinal-Assessor	1883
Hodam, *Robert*, Kaufmann	1910
Hoepffner, Dr., Generalarzt a. D.	1890
Hoffmann, Major a. D.	1911
Hohnfeldt, Dr., Arzt in Langfuhr	1898
v. Holleben, Kontre-Admiral, Oberwerftdirektor	1910
Hollmann, Prof., Oberlehrer in Langfuhr	1907
Hopp, Dr., Arzt	1899
Hunrath, Justizrat	1910
Ilgner, *P.*, Kaufmann	1910
Iffländer, Seminarlehrer	1910
Jacob, Veterinärrat	1910
Jacobi, *G.*, Kaufmann	1910
v. Jagow, Exz., Oberpräsident d. Provinz Westpreußen	1910
Jantzen, Dr., Oberlehrer, Langfuhr	1911
Jeckstadt, Dr., Arzt	1905
Jelski, Dr., Arzt	1892
Jentzsch, Oberlehrer, Langfuhr	1913
Jonas, Direktor des Stellenvermittelungsamtes der Landwirtschafskammer	1912
Jorck, Landesrat	1901
Kafemann, Buchdruckereibesitzer (Korresp. Mitglied 1908)	1886
Kalaehne, Dr., Prof. an d. Techn Hochschule	1907
Kammerhoff, Korpsstabsveterinär	1912
van Kampen, Ingenieur und Fabrikbesitzer	1906
Kaufmann, Dr., Archivrat	1911

	Aufgen. im Jahre
Keil, Prof., Oberlehrer	1885
Kempke, Apotheker	1910
Kette, Oberregierungsrat	1909
Klawitter, *Fr.*, Werft- u. Fabrikbesitzer	1910
Klawitter, *Willy*, Kaufmann	1897
Klebs, Dr., Arzt am Städt. Krankenhaus	1910
Knoch, Prof., Oberlehrer in Langfuhr	1880
Knoch, *Max*, Dr., Chemiker	1907
Knochenhauer, Stadtrat	1905
König, Civil-Ingenieur	1912
Köstlin, Dr., Direktor der Provinzial-Hebammen-Lehranstalt	1898
Kohnke, Prof. an der Techn. Hochschule	1911
Kolbe, Dr., Geh. Reg.-Rat, Prov.-Schulrat	1912
von Kolkow, Kaufmann	1911
Korella, Dr., Prof., Oberlehrer	1890
Kornstaedt, Apothekenbesitzer	1884
Kraft, Dr., Arzt in Schidlitz	1903
Krause, Marinebaumeister, Langfuhr	1913
Kreyenberg, Kaufmann	1911
Kröcker, Dr., Gewerbeinspektor, Langfuhr	1911
Kronheim, Georg, Kaufmann	1904
Krüger, Dr., Prof. an der Techn. Hochschule, Langfuhr	1911
Kubacz, Dr., Arzt	1911
Kuhn, Weinhändler	1906
Kuhse, Oberlehrer	1905
Kumm, Dr., Prof., Direktor des Westpr. Provinzial-Museums	1892
Laasner, Uhrmacher	1877
La Baume, Dr., Kustos am Westpr. Provinzial-Museum	1911
Lakowitz, Dr., Prof., Oberlehrer	1885
Langer, Apothekenbesitzer	1913
Lehmann, Rechnungsrat, Eisenbahnsekretär	1896
v. Leibitz, Major a. D. in Langfuhr	1892
Leiding, Kaufmann, Langfuhr	1909
v. Lengerken, Dr., Prof., Oberlehrer	1902
Leonhardt, Civilingenieur	1911
Lewinsky, Rechtsanwalt, Langfuhr	1908
Lewschinski, Dr., Apotheker	1905
Lick, Dr., Arzt	1910
Liepmann, Bankdirektor	1913
Lierau, Dr., Prof., Oberlehrer	1888
Lietzau, *Fritz*, Kaufmann	1910
Lietzau, *Willy*, Dr., Ingenieur	1901
Liévin, Dr., Sanitätsrat	1881
Löwens, Kaufmann	1910
Löwenstein, *W.*, Kaufmann	1911
Lohsse, Dr., Arzt	1903

Aufgen. im Jahre

Lorenz, Dr., Professor an der Technischen Hochschule 1904
Lorenz, Hauptmann, Neufahrwasser . . 1913
Lucass, Bankdirektor a. D. 1910
Lucks, Assistent an der landwirtschaftlichen Versuchsstation 1904
Lukat, Prof., Oberlehrer 1901

v. *Mackensen*, Exz., General der Kavallerie, Kommandierender General des XVII. Armeekorps 1910
Magistrat der Stadt Danzig 1912
Magnussen, Dr., Sanitätsrat 1904
Makowski, Kuratus 1911
v. *Mangoldt*, Dr., Prof., Geh. Regierungsrat 1904
Mannhardt, Prediger 1894
Marklin, Kaufmann 1912
Marschalk, Kaufmann 1912
Marx, Konsul und Bankdirektor . . . 1912
Masurke, Dr., Arzt 1905
Mau, Regierungs- und Geh. Baurat . . . 1901
Mehrhardt, Oberforstmeister 1913
Mende, Oberlehrer, Langfuhr 1913
Mendel, Kaufmann 1904
Mentz, Prof. an der Techn. Hochschule . 1905
Meyer, *Albert*, Konsul 1878
Meyer, Oberlehrer 1913
Meyer, *H.*, Landmesser 1911
Meyer, *Hermann*, Dr., Arzt 1902
Meyer, *Semi*, Dr., Arzt 1901
Mierendorff, Dr., Arzt 1905
Mix, Kaufmann 1910
Mix, Fabrikbesitzer 1913
Möller, *Paul*, Dr., Arzt 1899
Möllers, Dr., Oberlehrer 1910
Mörler, Apothekenbesitzer 1911
Molling, Obertelegraphensekretär . . . 1912
Momber, Diplomingenieur in Langfuhr . 1910
Mühlhan, Oberpostdirektor 1911
Müller, Konsul 1912
Müller, Dr., Professor, Oberlehrer . . . 1913
Münsterberg, *Otto*, Kommerzienrat u. Landtagsabgeordneter 1877
Muscate, Dr., Kaufmann 1911

Nass, *C.*, Prof., Oberlehrer 1894
Nesselmann, Direktor der Kaiserl. Reichsbank 1913
Neubäcker, Ingenieur, Fabrikbesitzer . . 1911

Oehlschläger, Landgerichtsrat 1901
v. *Ostrowsky*, Exz., Russisch. Generalkonsul, Wirklicher Staatsrat 1911

Aufgen. im Jahre

Paneski, Dr., Arzt 1911
Papenfuss, Oberlehrer 1912
Patschke, Kommerzienrat in Langfuhr . . 1910
Paul, Kaufmann 1913
Pauly, Ingenieur 1911
Peemöller, Oberlehrer 1909
Pelz, Dipl.-Ing., Oberingenieur des städt. Elektrizitätswerks 1910
Penner, *W.*, Stadtrat 1872
Penner, *F.*, Optiker 1911
Penner, Dr., Augenarzt 1912
Pertus, Oberingenieur 1902
Petermann, Rentier 1912
Petersen, Kaufmann 1912
Petruschky, Dr., Prof. 1897
Petschow, Dr., Fabrikbesitzer 1892
Pflanz, Dr., Kreisarzt, Langfuhr . . . 1911
Philipp, Dr., Arzt 1898
Plagemann, Dr. jur., Kaufmann 1910
Prager, Kaufmann 1912
von Prittwitz und Gaffron, Generaloberst, Exzellenz, Generalinspekteur . . 1913
Prodoehl, Zahnarzt 1912
Purrucker, Oberlehrer 1910
Pusch, Dr., Kreisarzt, Vorsteher des Kgl. Med.-Untersuchungsamtes für Westpreußen 1910

Rasenack, Marinebaumeister, Langfuhr . 1913
Redmer, Dr., Arzt 1903
Regel, Apothekenbesitzer 1913
Reimann, Justizrat, Rechtsanwalt . . . 1901
Reichel, Dr., Arzt 1911
Reichenberg, Baumeister 1912
Rein, Oberlehrer 1912
Reinke, Dr., Sanitätsrat 1891
Reitzenstein, Kaufmann 1912
Rickert, *Franz*, Dr., Buchdruckereibesitzer und Zeitungsverleger 1903
Riepe, Landesbaurat 1911
Rimrott, Dr. ing., Eisenbahndirektions-Präsident 1911
Rink, Dr., Oberlehrer 1911
Rodenacker, *Ed.*, Stadtrat, Stadtältester . 1873
Rodenacker, *H.*, Kapitän zur See a. D. . 1906
Rössler, Dr., Prof. an der Techn. Hochschule 1904
Röhrig, Hauptmann und Batteriechef . . 1913
Rosenbaum, Dr., Rechtsanwalt 1906
Rosenberg, Buchhändler 1910
Rudolph, Dr., Arzt 1911
Ruff, Dr., Prof. an der Techn. Hochschule 1905

Aufgen. im Jahre

Ruhm, Rechtsanwalt 1904
Runde, Eugen, Kaufmann 1900
Runge, Stadtrat 1911
Ruoff, cand. ing., Langfuhr 1911

Sachse, Regierungs-Assessor 1911
Sander, Redakteur 1909
Sauerhering, Kaufmann 1912
Schaefer, Kaufmann 1885
Schahnasjan, Rentier 1882
Scharffenorth, Dr., Sanitätsrat 1889
Scheller, Apothekenbesitzer 1882
Schilling, Dr., Prof. an d. Techn. Hochschule 1907
Schlomann, Dr., Arzt 1910
Schlüter, Prof., Oberlehrer 1879
Schmacht, Ingenieur 1910
Schmechel, Landschafts-Sekretär 1868
Graf *von Schmettow*, Generalmajor, Kommand. d. Leibhusarenbrig., Langfuhr 1913
Schmieder, Apotheker 1910
Schmöger, Dr., Prof., Vorstand der Versuchsstation der Westpreuß. Landwirtschaftskammer 1900
Schmook, Reg.-Rat 1911
Schneider, Baumeister 1911
Schneider, Buchhändler 1913
Scholtz, Oberbürgermeister 1910
Schubert, Oberstleutnant z. D. 1911
Schubert, Dr., Fabrikbesitzer 1908
Schütte, Dipl.-Ing., Geh. Reg.-Rat, Prof. an der Techn. Hochschule . . . 1910
Schulz, Ad., Dr., Arzt 1904
Schulz, O., Dr., Arzt 1896
Schulz, Ernst, Dr., Arzt 1910
Schulze, F. W. O., Professor an der Techn. Hochschule 1905
Schustehrus, E., Dr., Sanitätsrat . . . 1892
Schwarz, Dr., Bibliothekar bei der Stadtbibliothek 1906
Schwarze, Dr., Oberlehrer in Langfuhr . . 1904
Seeger, Prokurist der Schichau-Werft . 1911
Seemann, Dr., Geh. Medizinal- u. Regierungsrat 1903
Seering, Geh. Regierungsrat 1912
Seligo, Dr., Prof., Oberfischmeister, Geschäftsführer des Westpreußischen Fischerei-Vereins 1898
Semrau, Dr., Arzt 1911
Senfft von Pilsach, Freiherr, Landeshauptmann von Westpreußen 1910
Siebenfreund, C., Kaufmann 1905
Sieg, Konsul, Reedereibesitzer 1911

Aufgen. im Jahre

Simson, Dr., Prof., Oberlehrer 1911
Smolinski, Rektor, Langfuhr 1910
Solmsen, Dr., Arzt 1899
Sommer, Dr., Prof. an d. Techn. Hochschule 1905
Sonntag, Prof., Dr., Oberlehrer, Saspe . 1910
Spendlin, Prof., Oberlehrer 1898
Spitzer, Kaufmann 1911
Staberow, Victor, Fabrikbesitzer 1893
Stach, Marinebaurat, Langfuhr 1912
Staeck, Ad., Gutsbesitzer in Leegstrieß . 1883
Stahr, Dr., Prosektor am Städt. Krankenhause u. Direktor des Pathologischen Instituts 1912
Steimmig, Dr., Generalsekretär der Landwirtschaftskammer, Langfuhr . . 1911
Steimmig, Zivilingenieur 1908
Stein, Bankdirektor 1912
Steinbrecher, Prof., Stadtschulinspektor . 1901
Stentzler, Prof., Oberlehrer und Dozent an der Technischen Hochschule . . 1900
Stoddart, Kommerzienrat, Stadtrat . . . 1877
Storp, Dr., Oberarzt 1910
Stürckow, Zahnarzt, Langfuhr 1913
Stumpf, Kgl. Hofjuwelier 1910
Suckau, Justizrat, Rechtsanwalt 1903
Suhr, P., Provinzial-Schulrat 1890
Szpitter, Dr., Arzt 1900

Tenzer, Fr, Ingenieur 1910
Terletzki, Dr., Prof., Oberlehrer 1902
Tetzlaff, Telegrapheninspektor 1911
Thiel, Dr., Oberstabsarzt 1912
Thun, Dr., Arzt 1911
Thomas, Gust., Direktor a. D. 1893
Toepfer, Postinspektor, Langfuhr . . . 1913
Tornier, Kaufmann 1912
Treitel, Gerichtsrat 1901
Trettau, Betriebsdirektor d. Kgl. Artilleriewerkstatt 1913
Trommsdorff, Dr., Bibliothekar an der Techn. Hochschule 1908

Ullrich, Kgl. Baurat 1910
Unruh, Adolf, Konsul, Kommerzienrat . 1896
Unruh, W., Kaufmann 1911
Unger, Dr., Chemiker 1910

v. Vagedes, Dr., Prof., Oberstabsarzt . . 1908
Valentini, Dr., Prof., Med.-Rat, Oberarzt 1899
Viktoria-Schule, vertreten durch Herrn Direktor Dr. *Tesdorpf* 1911

Aufgen. im Jahre

Vogt, Oberlehrer 1910
Voigt, Albert, Ingenieur 1912
Vorderbrügge, Dr., Arzt 1905
v. Vultejus, Regierungs- und Schulrat . . 1912

Wachsmann, Oberingenieur 1899
Wachsen, Major z. D. in Langfuhr . . 1911
Wagener, Hauptmann und Kompagniechef 1913
Wallenberg, Abrah., Dr., Geh. Sanitätsrat 1865
Wallenberg, Adolf, Dr. Professor, Oberarzt 1887
Wallenberg, Th., Dr., Arzt 1897
Wallmuth, Oberzollrevisor, Langfuhr . . 1908
Wanfried, Gerh., Fabrikbesitzer 1911
Wangerin, Dr., Oberlehrer, Dozent an der Technischen Hochschule 1913
Warschauer, Geh. Archivrat, Direktor des Staatsarchivs für Westpreußen . . 1912
von Wartenberg, Dr., Prof. an der Techn. Hochschule 1913
Wedel, Architekt, Langfuhr 1912
Wegeli, Dr., Arzt, Langfuhr 1911
v. Weickhmann, Dr., Regierungsrat . . . 1910
v. Wengersky, Graf, Major i. Inf.-Regt. 128 1910
Wenski, Oberpostpraktikant 1913
Werwach, Direktor der Zuckerraffinerie . 1913
Wessel, Oberregierungsrat, Polizeipräsident 1894

Wichmann, Oberlehrer, Langfuhr . . . 1908
Wiederhold, Kunstmaler 1910
Wieler, Kommerzienrat 1907
Willers, Dr., Ober-Regierungsrat 1892
Winkelhausen, Kaufmann 1904
Wisselinck, Dr., prakt. Arzt 1904
von Witzleben, Major u. Bat.-Kommandeur 1913
Wohl, Dr., Prof. an der Techn. Hochschule, z. Zt. Rektor der Hochschule . . 1904
v. Wolff, Dr., Professor an der Technischen Hochschule 1907
Wolff, Dr., Sanitätsrat 1911
Wolff, H., Kaufmann 1912
v. Wybicki, Dr., Arzt 1911

Zabel, Dr., Arzt 1913
Zander, Rechtsanwalt 1910
Zemke, Dr., Arzt, Schidlitz 1913
Zessin, Kaufmann 1911
Ziegenhagen, Dr., Arzt 1904
Ziegler, G., Kaufmann 1912
Ziehm, Brauereidirektor in Langfuhr . . 1910
Ziehm, Generalkonsul, Langfuhr 1912
Zimmermann, Aug., Ingenieur, Stadtrat . 1883
Zusch, Dr., Arzt 1911
Zwerg, Kgl. Gymnasialdirektor 1910

b. Auswärtige.

Aufgen. im Jahre

Altertumsgesellschaft in Elbing 1884
Arndt, Oberlehrer in Tiegenhof 1912
Auwers, Dr., Landrat in Stuhm Wpr. . . 1901

Baenge, Oberlehrer in Zoppot 1910
Beckherrn, Kandidat des höh. Lehramtes in Schwetz 1911
Begeng, Dr., Praktischer Tierarzt in Ohra 1911
Belgard, Kommerzienrat in Graudenz . . 1910
Belgard, Dr. phil. in Graudenz 1910
Bindemann, Regierungs- und Baurat in Charlottenburg, Goethestraße 83 . 1889
Bockwoldt, Dr., Prof. Oberlehrer in Neustadt Westpr. 1882
Böcker, Dr., Arzt in Oliva 1911
Bölke, Major a. D. in Zoppot 1912
Böhm, Joh., Dr., Professor, Kustos der Sammlungen an der Königlichen Geologischen Landesanstalt in Berlin N. 1884
Bomke, Bankdirektor, Magdeburg . . . 1910
Braun, Fr., Professor in Graudenz . . . 1910

Brilling, Oberveterinär in Königsberg i. Pr., Bergplatz 7a 1910
Büchner, Buchdruckereibesitzer, Schwetz 1911
Burmeister, Ökonomierat in Berlin, Lützowstraße 42 1910

Chmielewski, Vikar in Kulm Wpr. . . . 1906
Czachowski, Mühlenbesitzer, Oliva . . . 1913

Dahms, Dr., Prof., Oberlehrer in Zoppot 1892
Domnick, Ferd., Gutsbesitzer in Kunzendorf Kr. Marienburg 1885
Draheim, Postassistent in Neuenburg i. Wpr. 1910
Dudek, P., Oberlehrer in Culmsee . . . 1906

Ehlers, Buchdruckereibesitzer in Karthaus 1896
Elbing, Magistrat der Stadt 1906
Elias, Dr., Apotheker in Stettin . . . 1910
Ewert, Vorsteher d. Agentur d. deutschen Seewarte, Neufahrwasser 1910

Feldner, Apotheker in Zoppot 1909
Feyerabend, Prof., Zoppot 1905

	Aufgen. im Jahre
Galli, Privatier in Zoppot	1906
Gehrke, Dr., Kreisarzt, Putzig	1895
Goldfarb, Kommerzienrat in Pr. Stargard (Lebenslängliches Mitglied) . . .	1913
Gräbner, P., Dr., Prof., Kustos am Kgl. Botanischen Garten in Dahlem bei Steglitz	1894
v. Grass, Exz., Rittmeister a. D., Wirklicher Geheimer Rat, Rittergutsbesitzer auf Klanin bei Starsin Wpr.	1873
Grott, Direktor der Ober-Realschule in Graudenz	1885
Gymnasium, Königliches in Elbing . . .	1914
Gymnasium, Königliches, in Marienburg .	1900
Gymnasium, Königliches, in Neustadt Wpr.	1900
Gymnasium, Königliches, in Pr. Stargard .	1900
Gymnasium, Königliches, in Strasburg Wpr.	1900
Hartingh, Rittergutspächter in Bielawken bei Pelplin	1879
Heil, Königl. Wasserbauwart in Pieckel .	1900
Hein, Apotheker in Zoppot	1911
Heinick, Oberlehrer in Zoppot	1911
Heintz, Sekretär, Zoppot	1905
Hennig, Dr., Sanitätsrat in Ohra . . .	1887
Hennig, Prof., Oberlehrer in Graudenz	1901
Hensel, Rittergutsbesitzer in Bissau . . .	1913
Herstowski, Professor, Oliva	1913
v. Hertzberg, Staatsrat in Zoppot . . .	1912
Hesse, Dr., Tierzuchtdirektor der Westpr. Landwirtschaftskammer, Zoppot .	1912
Hevelke, Rittergutsbesitzer in Warschenko bei Kölln Wpr.	1911
v. Heyden, Dr., Major z. D., Prof. in Bockenheim bei Frankfurt a. M. . . .	1867
Hilbert, Dr., Sanitätsrat in Sensburg Opr.	1899
Höcherl, Gutsbesitzer in Pelonken bei Oliva	1903
Hohnfeldt, Dr., Prof., Oberlehrer in Thorn	1884
Hoyer, M., Direktor, Demmin (Pomm.) .	1892
Hüge, Apothekenbesitzer in Berlin N., Augustastraße 60	1895
Janzen, Apotheker in Eisenach	1910
Kämpfe, Dr., Kreisarzt, Medizinalrat in Karthaus Westpr.	1895
Kiesow, Dr., Arzt in Polajewo (Posen) .	1910
Klinge, Dr., Arzt in Oliva	1910
Kreis-Ausschuss in Karthaus Westpr. . .	1902
Kreis-Ausschuss in Strasburg Westpr. . .	1874
Krenz, Pfarrer a. D. in Zoppot	1912
Kressmann, Arthur, Konsul a. D. in Groß-Lichterfelde bei Berlin	1880
Krickau, Oberlehrer in Dt. Eylau . . .	1912
Kunau, Dr., Geh. Med.-Rat in Zoppot .	1910
Kurowski, Oberlehrer in Pelplin	1906
Lange, Kandidat des höheren Lehramtes in Graudenz	1913
Lehrerseminar, Kgl., in Berent Wpr. . .	1911
Lentz, Dr, Prof., Oberlehrer in Oliva (Einheimisches Mitglied 1902) . .	1910
Linck, Rittergutsbesitzer auf Stenzlau, Kr. Dirschau	1879
Linssen, Kand. des höh. Lehramtes, Elbing	1913
Luerssen, Dr., Prof., Geh. Regierungsrat (Korresp. Mitglied 1893) . . .	1910
Mangold, Dr., Kreisarzt in Allenstein .	1912
Meyer, A., Oberlehrer in Zoppot . . .	1908
Meyer, Rentier, Zoppot	1913
Molly, Ingenieur in Berlin-Lichterfelde .	1911
Momber, Regierungsrat in Berlin . . .	1910
Morwitz, Jos., Kaufmann in Philadelphia, 614. Chesterroad U. S. A. . . .	1871
Mürau, Gutsbesitzer in Oliva	1909
Naturwissenschaftlicher Verein in Bromberg	1881
Nebel, Reg.-Baumeister in Briesen . . .	1911
Oberbergamt, Königl., in Breslau . . .	1890
Palm, Schulrat in Karthaus Westpr. . .	1901
Paullig, Dr., Arzt in Zoppot	1883
Peters, Rentner in Zoppot	1880
Preuss, Dr., Seminaroberlehrer, Löbau .	1905
Prochnow, Franz, Apotheker in Oliva . .	1908
Progymnasium, Kgl., in Löbau	1900
Progymnasium, Kgl., in Neumark . . .	1897
Progymnasium, Kgl., in Pr. Friedland . .	1900
Rabbas, Dr., Med.-Rat, Direktor der Provinzial-Irren-Anstalt in Neustadt Westpr.	1895
Ragnit, Apotheker in Zoppot	1912
Realprogymnasium, Kgl., in Riesenburg Westpr.	1884
Realschule, Kgl., in Dirschau	1900
Realschule, Kgl., in Kulm	1900
Reinecke, Dr., Oberl. in Zoppot	1910
Ressler jun., Kaufmann in Zoppot . . .	1911
Roepell, Kammergerichts-Senatspräsident in Friedenau bei Berlin, Schmargendorfer Straße 6	1889
Roese, Rechnungsrat in Zoppot	1912
Romberg, Stabsapotheker in Graudenz .	1906

Aufgen. im Jahre

Rosentreter, Apotheker in Zoppot . . . 1906
Rottenburg, Dr., Glasgow (Schottland) (Lebenslängliches Mitglied) . . . 1909
Ruttke, Alfred, Generalagent des Nordstern, Halle a. S. 1892

Schander, Prof., Dr., Abteilungsvorsteher am Kaiser Wilh.-Instit. in Bromberg 1910
Scheffler, Lehrer a. D. in Zoppot . . . 1910
von Schickfus und *Neudorf*, Major a. D. in Zoppot 1913
Schimanski, Dr., Sanitätsrat in Stuhm . . 1886
Schmelzer, Rittergutsbesitzer, Zoppot . . 1913
Schmidt, Pfarrer, Zoppot 1913
Schnaase, Prof., Oberlehrer in Pr. Stargard 1883
Schnibbe, Kunstgärtner in Schellmühl . . 1883
Schönberg, Kaufmann in Zoppot (Einheimisches Mitglied 1874) . . . 1911
Scholz, Rechnungsrat in Marienwerder . 1897
Schröter, Dr., Pfarrer, Oliva 1905
v. Schickfuss und *Neudorf* in Zoppot . . 1914
Schütz, Oberlehrer, Berent 1913
Schultz, Kgl. Forstmeister in Oliva . . 1904
Schumann, Professor, Oberlehrer a. D. in Zoppot 1868
Semon, Dr. in Königsberg (Einheimisches Mitglied 1893) 1910

Aufgen. im Jahre

v. Sierakowski, Graf, Dr., Königlicher Kammerherr, Rittergutsbesitzer in Waplitz, Kreis Stuhm 1890
Speiser, Dr., Kreisarzt in Labes i. Pomm. 1901
Stadtbibliothek in Königsberg Opr. . . . 1899
Stobbe, Kaufmann in Hamburg-Lockstedt 1914

von Tiedemann, Rittergutsbesitzer auf R ssoschin, Kreis Danziger Höhe 1913
Tümmler, Prof., Oberlehrer in Zoppot . . 1913

Weichbrodt, Major z. D. in Zoppot . . 1912
Weidmann, Rechtsanwalt in Karthaus . 1910
Weiss, Justizrat (Einheim. 1890) in Zoppot 1911
Wiebe, Oberstleutnant z. D. in Oliva . . 1906
Wieferich, Kandidat d. höheren Lehramts in Zoppot 1910
Wittich, Regierungsrat in Zoppot (Einheimisches Mitglied 1902) . . . 1910
Wocke, Kgl. Garten-Inspektor in Oliva . 1900
Wolff, Amtsvorsteher in Silberhammer bei Danzig 1910
Wollschläger, Apotheker in Zoppot . . . 1912
Wundermacher, Rechtsanwalt in Neustadt Wpr. 1912

Zehr, Photograph in Elbing 1896
Zynda, Lehrer a. D. in Zoppot 1883

B. Mitglieder des Vorstandes der Gesellschaft.

Für das Jahr 1914 sind gewählt worden als:

Direktor: Professor Dr. *Lakowitz.*
Vizedirektor: Professor Dr. *Sommer.*
Sekretär für innere Angelegenheiten: Oberarzt Professor Dr. *Adolf Wallenberg.*
Sekretär für äußere Angelegenheiten: Professor Dr. *Kumm.*
Schatzmeister: Kommerzienrat *Otto Münsterberg.*
Bibliothekar: Professor *Hess.*
Hausinspektor: Ingenieur *August Zimmermann,* Stadtrat.
Beisitzer: Professor *Evers.*
Beisitzer: Professor Dr. *Petruschky.*
Beisitzer: Professor Dr. *Krüger.*

Vorsitzender der Anthropologischen Sektion: Professor Dr. *Kumm.*
Vorsitzender der Sektion für den naturwissensch. u. mathem. Unterricht: Oberleher *Janzen.*
Vorsitzender der Medizinischen Sektion: Oberarzt Dr. *Storp.*
Vorsitzender des Westpreußischen Fischerei-Vereins: Regierungsrat Dr. *Dolle.*
Vorsitzender des Westpr. Vereins für öffentliche Gesundheitspflege: Landesrat *Claassen.*

Jahresrechnung der Naturforschenden

Einnahme.

A. Allgemeine

	ℳ	₰
Barbestand aus 1912	295	04
I. Grundstücks-Miete usw.	3 188	20
II. Zinsen von Wertpapieren und Hypotheken	2 461	50
III. Beiträge von Mitgliedern	6 096	—
IV. Provinzial-Zuschuß	2 000	—
V. Verkauf der Gesellschaftsschriften	214	30
VI.—VIII. Verschiedenes	855	89
IX. Erlös für verkaufte Wertpapiere: M. 600 Westpr. 3½% Pfandbrief zu 85%	510	—
X. Geschenk des Bankdirektors P. Bomke in Magdeburg	3 000	—
	18 620	93
XI. Defizit, 1914 zu decken	676	75
	19 297	68

B. Wolffsche

	ℳ	₰
I. Zinsen von Wertpapieren und Hypotheken	1 687	50
II. Zuschüsse	500	—
III. Zuschuß aus Kasse A.	2 402	87
	4 590	37

C. Verchsche

	ℳ	₰
Zinsen	525	—

D. Humboldt-

	ℳ	₰
Barbestand	526	34
I. Zinsen	617	50
II. Geschenke	11	60
	1 155	44

Gesellschaft für das Jahr 1913.

Ausgabe.

Kasse.

			ℳ	₰
I.	Gehälter und Remunerationen		1 063	44
II.	Grundstück, Baukosten und Abgaben		8 109	—
III.	Sitzungen und Vorträge		1 612	90
IV.	Bibliothek		2 607	17
V.	Druck d. Gesellsch.-Schriften: a) für d. laufende Heft d. Schriften	1 975 65		
	b) für d. neuen Katalog in Rest gestellt	300 —	2 275	65
VI.	Porti und Anzeigen		699	42
VII.	Erhaltung des Inventars		15	73
VIII.	Insgemein		511	50
IX.	Zuschuß zur Wolffschen Stiftung		2 402	87
			19 297	68

Stiftung.

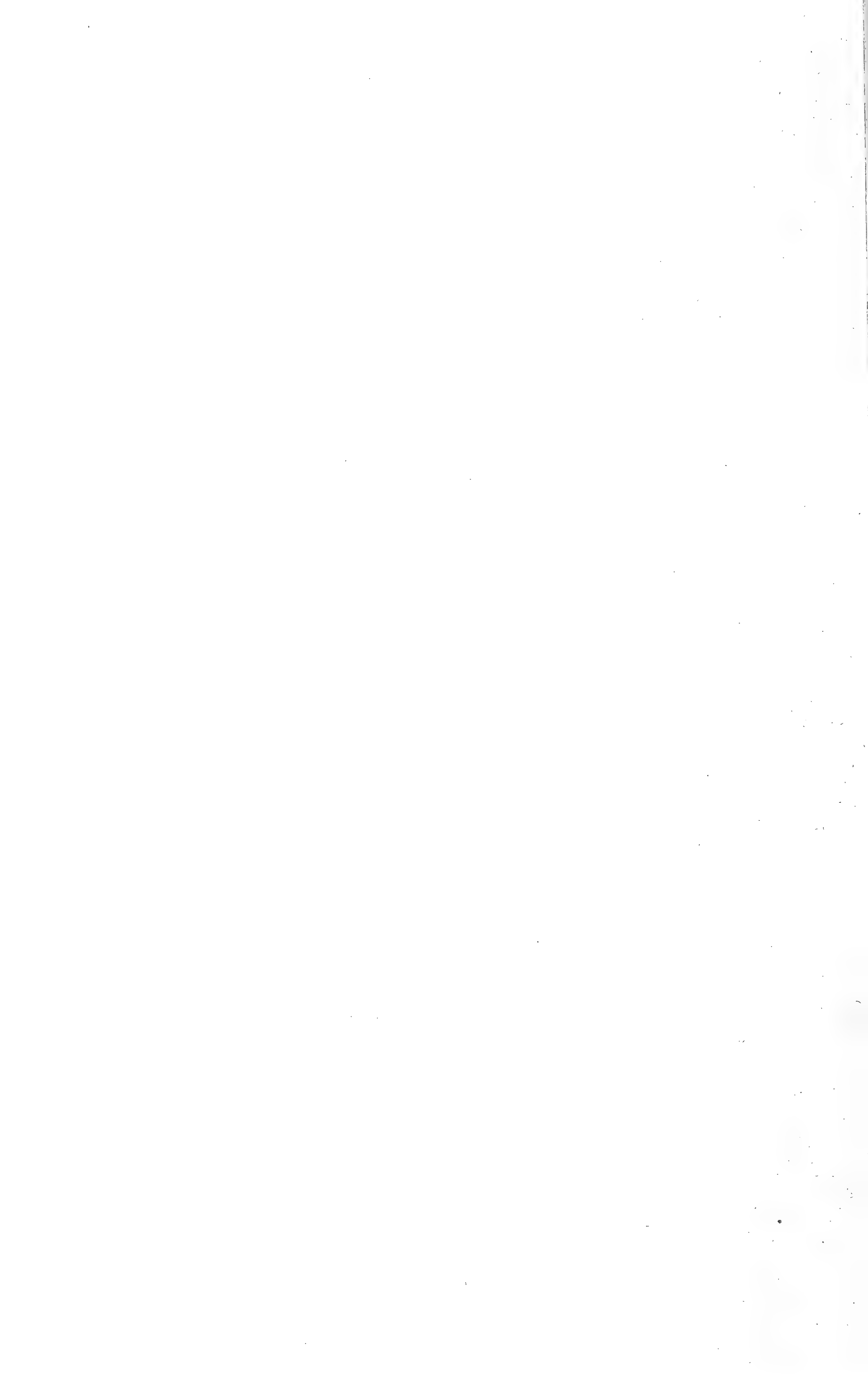
I.	Gehalt des Astronomen	2 400	—
II.	Astronomische Station	2 190	37
		4 590	37

Stiftung.

I.	Zur Beschaffung von Druckschriften für die Bibliothek	503	47
II.	Barbestand	21	53
		525	—

Stiftung.

I.	Stipendien	500	—
II.	Angeschafft: M. 600 Westpr. $3\frac{1}{2}$ % Pfandbriefe zu 85 %	510	—
III.	Barbestand	145	44
		1 155	44



Jahresrechnung der Naturforschenden Gesellschaft für das Jahr 1913.

A. Allgemeine Kasse.

Einnahme.

	ℳ	₰
Barbestand aus 1912	295	04
I. Grundstücks-Miete usw	3 188	20
II. Zinsen von Wertpapieren und Hypotheken	2 461	50
III. Beiträge von Mitgliedern	6 096	—
IV. Provinzial-Zuschuß	2 000	—
V. Verkauf der Gesellschaftsschriften	214	30
VI.—VIII. Verschiedenes	855	89
IX. Erlös für verkaufte Wertpapiere: M. 600 Westpr. 3½ % Pfandbrief zu 85 %	510	—
X. Geschenk des Bankdirektors P. Bomke in Magdeburg	3 000	—
	18 620	93
XI. Defizit, 1914 zu decken	676	75
	19 297	68

Ausgabe.

		ℳ	₰
I. Gehälter und Remunerationen		1 063	44
II. Grundstück, Baukosten und Abgaben		8 109	—
III. Sitzungen und Vorträge		1 612	90
IV. Bibliothek		2 607	17
V. Druck d. Gesellsch.-Schriften: a) für d. laufende Heft d. Schriften	1 975 65		
b) für d. neuen Katalog in Rest gestellt	300 —	2 275	65
VI. Porti und Anzeigen		699	42
VII. Erhaltung des Inventars		15	73
VIII. Insgemein		511	50
IX. Zuschuß zur Wolffschen Stiftung		2 402	87
		19 297	68

B. Wolffsche Stiftung.

Einnahme.

	ℳ	₰
I. Zinsen von Wertpapieren und Hypotheken	1 687	50
II. Zuschüsse	500	—
III. Zuschuß aus Kasse A	2 402	87
	4 590	37

Ausgabe.

	ℳ	₰
I. Gehalt des Astronomen	2 400	—
II. Astronomische Station	2 190	37
	4 590	37

C. Verchsche Stiftung.

Einnahme.

	ℳ	₰
Zinsen	525	—

Ausgabe.

	ℳ	₰
I. Zur Beschaffung von Druckschriften für die Bibliothek	503	47
II. Barbestand	21	53
	525	—

D. Humboldt-Stiftung.

Einnahme.

	ℳ	₰
Barbestand	526	34
I. Zinsen	617	50
II. Geschenke	11	60
	1 155	44

Ausgabe.

	ℳ	₰
I. Stipendien	500	—
II. Angeschafft: M. 600 Westpr. 3½ % Pfandbriefe zu 85 %	510	—
III. Barbestand	145	44
	1 155	44

Vermögensbestand am 1. Januar 1914.

I.

A. Allgemeine Kasse.

		M.	₰
I. Grundbesitz:			
a) Die Grundstücke Frauengasse 25/26 und Kleine Hosennähergasse 12/13	104 000 —		
b) Abz. M. 25000 Hypothek	3 850 —		
II. Wertpapiere im Kurswert von	—		
III. Hypotheken	51 200 —	159 050	—
Abz. Defizit		676	75
		158 373	25

B. Wolffsche Stiftung.

I. Wertpapiere laut Kurswert	6 305	—
II. Hypotheken	31 900	—
	38 205	—

C. Verchsche Stiftung.

I. Wertpapiere laut Kurswert	1 350	—
II. Hypotheken	10 500	—
III. Barbestand	21	53
	11 871	53

D. Humboldt-Stiftung.

I. Wertpapiere laut Kurswert	14 810	—
II. Barbestand	145	44
	14 955	44

II.

Folgende Massen, deren Kapital zur Verwendung für bestimmte Zwecke dienen soll.

1. **Für ein neu herauszugebendes Werk:**		
I. Hypothek	3 400	—
II. Wertpapiere laut Kurswert	1 665	—
	5 065	—
2. **Für das physikalische Kabinett**	40	11

III.

In Rest gestellt zum Druck des Kataloges	1 500	—

Mineralogische Untersuchungen über Bernstein.

Von Dr. **Paul Dahms** in Zoppot a. d. Ostsee.

Mit 8 Figuren im Text.

X. Über geschichteten und achatartigen Succinit.

Es ist schwierig, ein richtiges Bild von der ursprünglichen Balsamform des Harzes zu gewinnen, aus dem der Bernstein hervorging. Frisches, unzersetztes Material von Succinit enthält nach E. Aweng[1]) etwa 2 % Borneolester der Succinoabietinsäure, 28 % freie Succinoabietinsäure und 70 % Succinin, d. i. einen Ester der Bernsteinsäure mit dem Succinoresinol. Der erstere von diesen Bestandteilen soll als letzter Rest des ätherischen Öles vom Bernsteinbaume aufgefaßt werden können. Nach Versuchen, die bereits Sellin ausführte, geht Succinoabietinsäure mit schmelzendem Kali durch Autoxydation in Bernsteinsäure über. Dieses Ergebnis scheint mir interessant, da es nicht ausgeschlossen ist, daß die Rolle der Kalischmelze bei den Verwitterungsvorgängen durch ein anderes Agenz ersetzt werden kann; dabei würde dann bezw. Bernsteinsäure frei werden. Leider erstrecken sich diese Untersuchungen nur auf klares und durchaus frisches Material, so daß sich von hier aus ein weites, unbearbeitetes, gänzlich unbekanntes Arbeitsfeld ausbreitet.

Reste des ätherischen Öles aus der Stammpflanze unseres Bernsteins konnten nur so Jahrtausende hindurch erhalten werden, daß sie von der Haupt-Harzsäure in Esterform gebunden wurden. Solche ätherischen Öle gehören zu den sog. „Beisubstanzen", treten zu dem eigentlichen Harzkörper, dem „Reinharz", mengen sich ihm bei und verwandeln ihn — der stets fest ist — in einen Balsam. Es ist deshalb eigentümlich, daß das Terpentinöl, ein Gemenge mehrerer, einander sehr nahestehender Verbindungen, dasjenige Lösungsmittel ist, welches auch noch vom nunmehrigen Bernstein am meisten aufnimmt[2]).

[1]) Aweng, E.: Über den Succinit. Arbeiten aus dem pharmazeutischen Institute der Universität Bern. Untersuchungen über die Sekrete, mitgeteilt von A. Tschirch, Nr. 11. S.-A. Archiv d. Pharmacie, Bd. 232, Heft 9, 1894. S. 10, 22, 23, 30, 31.

[2]) Helm, Otto: Notizen über die chemische und physikalische Beschaffenheit des Bernsteins. S.-A. Archiv d. Pharm. Bd. 8, Heft 3, 1877. S. 10.

Hierbei ist freilich hervorzuheben, daß die ätherischen Öle, wie wir sie in Flaschen aufbewahren, in dieser Form nicht in der Pflanze vorkommen. Wie pflanzliche Sekrete unter der Mitwirkung von Enzymen durch Polymerisation und verwickelte Vorgänge, die unter Abspaltung von Wasser und Kohlensäure, unter Oxydation und Reduktion verlaufen, zur Entstehung und dann durch primären und sekundären Harzfluß ins Freie gelangen, zeigt uns A. TSCHIRCH[1]. Über das ausgeflossene, meist getrübte Bernsteinharz[2] und die eintretenden Klärungsvorgänge[3] berichtet R. KLEBS. Bereits JOH. CHR. AYCKE[4] gibt eine umfassende Schilderung der Verwitterungsvorgänge am Bernstein, während OTTO HELM[5] dem Verständnis der sich bei dieser Gelegenheit abspielenden chemischen Veränderungen näher zu treten versucht.

Die einzelnen Bernsteinvarietäten, wie sie aus den verschiedenen Stufen der Klärung entstehen, und die Farbentöne, die mit dem Grade der Verwitterung wechseln, bieten eine große Menge von Abstufungen und Verschiedenheiten. Es ist wohl selbstverständlich, daß bei der großen Menge von möglichen Kombinationen gelegentlich Stücke in Sammlungen auftauchen, die lebhaftes Interesse erregen. So fand ich bei einer Besichtigung der Bernsteinsammlung des Herrn Pfarrer WINKLER-Zoppot mehrere Stücke, gestreifte und achatartige, die meine Aufmerksamkeit gewannen und mich zu ihrer näheren Untersuchung veranlaßten. Für die Liebenswürdigkeit und Bereitwilligkeit, mit der Herr Pfarrer WINKLER mir die Stücke zur Bearbeitung überließ, sage ich ihm auch hier meinen besten Dank.

Über beide Spielarten, wenn man so sagen darf, sind verschiedene Angaben in der Literatur zu finden. Besonders über die durch Schichtungen gestreiften liegen Notizen vor, die freilich bald von Naturspielen, bald von versteinertem Holz sprechen. Nach dem Alter angeordnet, mögen sie hier kurz folgen.

HELWING[6] erwähnt ein Stück, „venas ligni abiegni ex asse exprimens" und „lutei et mellei coloris, candidis lineis ornatum". BOCK[7] spricht von einem an Jaspis erinnernden Stück, „ein gestreiftes und geädertes Holz nach-

[1] TSCHIRCH, A.: Die Chemie und Biologie der pflanzlichen Sekrete. Leipzig. Akad. Verlagsgesellschaft, 1908. S. 12, 13, 74, 88.

[2] KLEBS, R.: Farbe und Imitation des Bernsteins. Schrift. der phys.-ökonom. Ges. zu Königsberg i. Pr., Jahrg. 28, 1887; 1888 Sitz.-Ber. S. 21.

[3] KLEBS, R.: Aufstellung und Katalog des Bernstein-Museums von STANTIEN & BECKER, Königsberg i. Pr. 1889; S. 32 bis 35.

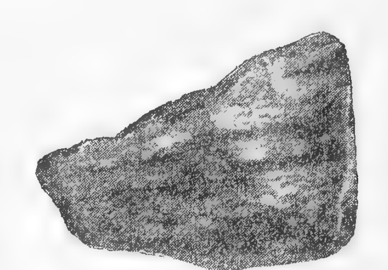
[4] AYCKE, JOH. CHR.: Fragmente zur Naturgeschichte des Bernsteins. Danzig 1835, S. 78 bis 88.

[5] HELM, OTTO: Mitteilungen über Bernstein. VI. Über die elementare Zusammensetzung des Ostsee-Bernsteins. Schrift. d. Naturf. Ges. in Danzig. N. F. Bd. 5, Heft 3, 1882. S. 9—11.

[6] HELWING, M. GEORG ANDREAS: Lithographia Angerburgensis. Lipsiae 1720. Pars II, § VIII, S. 77, Nr. 13 und 26.

[7] BOCK, FRIEDRICH SAMUEL: Versuch einer kurzen Naturgeschichte des Preußischen Bernsteins und einer neuen wahrscheinlichen Erklärung seines Ursprunges. Königsberg 1767, S. 72 und 132.

ahmend", und von einem weiteren, das er kurz so beschreibt: „Wie gestreift Holz. Die Adern des Tannenholzes vorstellend." — VON WOLF[1]) zählt auf: „Ein schönes grosses Stük klarer Bernstein mit weissen parallelen Streifen durchzogen. Ofte siehet man Späne von Kühn, die diesem Stück vollkommen gleich sind, daß wohl niemand zweifeln kan, die Streifen der Saftröhren und das klare darzwischen, die Bläschen gewesen zu seyn. Man unterscheidet auch 3 bis 4 Reihen dieser Röhren, als so viel verschiedene Jahrgänge, ja auch an denen Enden die Oefnungen dieser Röhren." — AYCKE[2]) geht bei der Besprechung des klaren Bernsteins auch auf diese Stücke ein und sagt anknüpfend: „Er wird oft von undurchsichtigem weißem Bernstein in scharf begrenzten Lagen, Streifen und Punkten durchschnitten, durchzogen und marmoriert; manche Stücke haben abwechselnde Lagen beider Arten, wodurch sie zuweilen das Ansehen von Holzstücken gewinnen, die durch Schichten weißen und klaren Bernsteins, die Jahresringe des Baumes anzeigen . . ." — OTTO HELM[3]), weist auf die „gestreiften" Stücke seiner Zusammenstellung bunter Stücke hin und betont, daß sie gern zur Herstellung von Schmuckgegenständen benutzt würden. Auch R. KLEBS[4]) erwähnt derartige Stücke als Seltenheiten.



Oberl. P. Baenge phot.

Fig. 1. Stück mit gröberer Holzstruktur. Die holzähnlichen Elemente sind durch Verwitterungsvorgänge scharf gegeneinander abgehoben. Verkl. 8:9. — Koll. O. Helm im Wpr. Prov.-Mus.

Ich glaube, daß durch weitere Durchsicht der Bernsteinliteratur dieses Verzeichnis sich nicht erheblich würde erweitern lassen. Wenigstens zeigte eine eingehende Durchsicht der umfangreichen Bernstein-Sammlung des Westpreußischen Provinzialmuseums in Danzig und der ihr angegliederten Kollektion des † Stadtrats Dr. OTTO HELM nur eine kleine Reihe grob geschichteten Materials. Holzartige Proben fehlten dagegen bis auf eine von weniger feiner Struktur gänzlich. (Vergl. Fig. 1.) Von den oben aufgeführten Autoren versuchen nur zwei, eine Erklärung von der Entstehung solcher Färbungsabarten zu geben. So meint AYCKE, daß hier jedenfalls ein eigentümlicher Wechsel in der Substanz des ausfließenden Bernsteinharzes vorzuliegen scheine. Ganz durchsichtiges und ganz undurchsichtiges Material, das vielleicht aus verschiedenen Quellen desselben Baumes stamme, müsse zu gleicher Zeit oder in kurzen Zwischenräumen ausgeflossen sein. Dabei seien zuweilen oft wiederholte Schichten von undurchsichtigem miteinander oder abwechselnd mit durchsichtigem so innig verbunden, „daß sie eine homogene Masse ausmachen und sich nicht trennen lassen[5])". — R. KLEBS weist bereits 1887 darauf hin, daß in einzelnen

1) WOLF, VON: Naturalienkabinet an die Hochberühmte Naturforschende Gesellschaft in Danzig geschenket. Danzig 1785. S. 180, Nr. 19.

2) AYCKE a. a. O. S. 69 und 73.

3) HELM, OTTO: Notizen usw. S. 5, 6.

4) KLEBS, R.: Farbe und Imitation usw. S. 21 und Aufstellung usw. S. 27 und 93, Nr. 10 735 bis 10 737.

5) AYCKE a. a. O. S. 65, 66.

Fällen auch Schlauben aus knochigen Flüssen entstanden sein dürften, 1889 kommt er auf diese Frage zurück und hebt hervor, daß Stücke mit einem Wechsel von trüben und klaren Flüssen zu den Seltenheiten gehörten. Beide Autoren versuchen also eine Erklärung dadurch zu geben, daß sie an einen rhythmisch verlaufenden Mechanismus bei der Bildung der einzelnen Schichten denken. Klares und undurchsichtiges Sekret soll abwechselnd an der Entstehung dieser ungewöhnlich gefärbten Stücke beteiligt gewesen sein.

Das holzähnlichste der mir vorliegenden, schichtig gebauten Stücke entstammt der Sammlung des Herrn Pastor Winkler. Es hat ungefähr Quaderform, da es auf drei Flächen durch fast rechtwinkelig zueinander verlaufende Spalt- und Abschlußflächen begrenzt wird. Die größte Länge beträgt rund 42 mm, die größte Breite 41 mm und die größte Dicke 28 mm bei einem Gewichte von 26,994 g. Es liegt ein Bastard mit eingeschobenen, fast parallel geschichteten, teilweise klaren, teilweise knochenfarbigen Lagen von Succinit vor. An einigen Stellen heben sich diese einzelnen Ausbildungen des Bernsteinharzes scharf gegeneinander ab, an anderen treten sie mehr oder weniger voneinander zurück. In ersterem Falle wird etwa der Anschein erweckt, als hätte man es mit einem von Bernsteinharz durchtränkten Holzstücke zu tun. Dabei rufen die trüberen Partien die Vorstellung länglicher Gewebselemente wach. (Vergl. Fig. 2.) Auf den Flächen senkrecht zur Schlichtung findet man unter der Lupe Vertiefungen, die an angeschnittene Gefäße bezw. Zellen erinnern.



Oberl. P. Baenge phot.

Fig. 2. Holzähnlicher Bernstein. Verkl. 8 : 9. — Sammlung des Herrn Pfarrer Winkler - Zoppot.

Die Verwitterungskruste ist gelblich, stellenweise mehr bräunlich. Sprungflächen, die sich meist dem inneren Schichtenverlauf entsprechend hinziehen, hat verwitternder Markasit mehr oder weniger durch Anätzen verändert. — Bei seitlich einfallendem Lichte zeigt sich im Inneren des Steines ein lichtes Flimmern, wie es von Rissen und Sprüngen im Bernstein oft hervorgerufen wird. Gelegentlich tritt hierbei sogar ein schwaches Irisieren auf.

Senkrecht zum Verlauf der parallelen Schichten wurde ein Dünnschliff angefertigt. Die Grenzlinien zwischen den einzelnen dünnen Schichten treten in der Regel aus lichter, farbloser Grundmasse mit gelblicher bis bräunlicher Farbe hervor oder bestehen aus getrübten Partien, teils sind sie nur undeutlich und können schließlich sogar durch Verwaschung fast vollkommen zurücktreten. Gewöhnlich haben sie eine Dicke von 36 bis 54 μ; selten steigt diese bis auf 72 μ oder sinkt bis zu 27 μ hinab. Die makroskopisch parallel verlaufenden Schichten zeigen unter dem Mikroskop diese Regelmäßigkeit nicht. Hier sind sie breiter, dort schmäler und keilen wohl sogar immer mehr und mehr aus. An einigen Stellen verlaufen sie wellig oder gehen über Unebenheiten ihrer Sohle, die teilweise in Zacken emporsteigen, hinweg. Besonders die Eigentümlichkeit der ehemaligen Flüsse des Bernsteinharzes auszukeilen,

macht eine genaue Zählung und Messung der aufeinander folgenden Schichten schwierig. Andererseits bietet sie, gemeinsam mit der Verwitterungskruste und eigentümlichen Wirbelbewebungen im Harzfluß der dickeren Schichten, eine Möglichkeit, die Richtung des ehemaligen Ergusses zu bestimmen.

Der Schliff hatte eine Höhe von 22,356 mm. Von den inneren nach den äußeren Partien des Bernsteinstücks, d. h. von der Bruchfläche zur Verwitterungsschicht hin, wurde senkrecht zum Schichtenverlauf auf einer Geraden die Messung vorgenommen. Es war eine Stelle gewählt, wo der Verlauf der Schichten ein verhältnismäßig normaler war. Von den 22,356 mm kamen 0,594 mm auf Grenzlinien und 21,762 mm auf die Schichten. Von diesen wurden 19 gezählt. Ihre Dicke betrug im Maximum 4680 μ, im Minimum 90 μ und im Mittel 1144,8 μ. Die Dicke der einzelnen Schichten beträgt, von innen nach außen aufgezählt und in μ angegeben:

1656, 3096, 1080, 396, 4500, 990, 414, 4680, 810, 630, 450, 810, 450, 360, 360, 90, 630, 180 + 180 (Verwitterungsschicht).

Die aufgeführten Zahlen zeigen, daß die zuerst entstandenen Schichten — von kleinen Schwankungen abgesehen — dicker sind als die späteren. Es läßt sich wohl annehmen, daß das Stück aus einer Reihe von Harzflüssen hervorgegangen ist, die zuerst in günstigerer Lage zur Wunde des Baumes lagen als später. Wahrscheinlich baute nach der Richtung, wo dieses Stück lag, der Harzfluß sich selbst einen Wall auf, den es mit der Zeit immer weniger überströmen konnte, bis auch dieses unmöglich wurde.

Die dünneren Schichten — bis etwa zu 990 μ Dicke — haben übereinstimmend die Ausbildung, daß ihr Inneres größere Bläschen enthält, während die oberen und unteren Partien sich im Bilde als klare Säume zeigen. Hier ist der Klärungsprozeß bereits recht weit vorgeschritten. Die dickeren Schichten allein geben uns ein Bild von seinem Verlauf. Auch hier sind die Ränder bereits in geringerer oder weiterer Ausdehnung in vollständig oder annähernd klaren Succinit verwandelt. Das Innere ist dagegen noch teilweise in seiner ursprünglichen Beschaffenheit erhalten, teilweise auf dem Wege der Klärung. Das Ausgangsmaterial enthält viele winzig kleine Bläschen, deren Durchmesser nur Bruchteile von 1 μ betragen. Als größte Ausdehnung wurde an ihnen 0,8 μ gemessen. Es liegt also Bernsteinknochen vor. An diesem setzt das Klarwerden ein. Meist äußert sich das in einer Art von Wolkenbildung. Dabei legen sich um dunklere Kerne von rundlicher, elliptischer und länglich elliptischer Form verschiedene Verwitterungs- bezw. Aufhellungsringe. Sie bilden Zonen aus kleineren bezw. größeren Bläschen und erscheinen deshalb mehr oder weniger dunkel. Wo die einzelnen Klärungspartien sich schärfer voneinander absetzen, erwecken sie die Vorstellung, daß man es mit achatartigen Bildungen zu tun habe. Mitunter liegen auch mehrere Kerne aus dem noch vollkommen ungeklärten Material in einer gemeinsamen, etwas geklärteren Zone. Wo die einzelnen Verwitterungsringe wolkige Ausbildung haben und

die zarteren getönten Blätter der so gebildeten Rosette die anderen überragen, wird man an gewisse eigentümliche Bildungen in der Natur erinnert.

Wo am Meeresstrande der Sand sich in konkordanten Schichten übereinander häuft, tritt nach kräftiger Durchfeuchtung des Untergrundes durch Wellen oder Regen bei einsetzendem kräftigen Winde die Ausbildung charakteristischer Formen auf. Aus diesem Sandmaterial modelliert letzterer terrassenförmige Gebilde, bei denen die unteren Lagen unter den oberen hervorragen, so daß mit Zunahme der Höhe die oberen immer kleiner werden. Die Konturen sind nicht einfach gerundet, sondern an verschiedenen Stellen eingekerbt, der Tatsache entsprechend, daß der Wind überall mit treibenden und polierenden Sandkörnchen angreift, wo sich nur eine kleine Blöße bietet. Wäre ein derartiges Gebilde teilweise durchsichtig, so würde es bei der Projektion ähnlich geformte und in der Schattierung abgestufte Zeichnungen ergeben, wie der Bernstein sie hier im Schliff bietet. Tatsächlich liegen in diesem Falle ja auch bei der Bildung entsprechende Bedingungen vor. Der ätzenden Wirkung der Sandkörnchen entspricht hier die Klärung durch die Wirkung der Luft auf den beiden benachbarten, angrenzenden Schichtflächen. Gerade diese doppelseitige, gleichzeitige Wirkung scheint im vorliegenden Stück das häufige Vorkommen solcher rosettenartigen und wolkigen Gebilde zu befördern. Diese reihen sich gelegentlich in einer solchen Verwitterungszone aneinander. Sie liegen dann im mikroskopischen Bilde scheinbar auf einem Bande, dessen Ränder von klarem Bernsteinmaterial umsäumt sind, wie es bei noch weiter vorgeschrittener Aufhellung aus dem getrübten hervorging. Diese Ränder sind jedoch nicht überall gleich breit. Häufig zeigen sich Einkerbungen, wo die Klärung zwischen den rundlichen Gebilden, welche die noch kaum unveränderten Kerne umgeben, tiefer in das Innere der Schicht eingedrungen ist. Dann grenzt klarer Bernstein die einzelnen Bildungen, oder Gruppen aus ihnen zu je zwei oder einigen wenigen, voneinander ab. In den so entstandenen Einkerbungen können dann wieder kleine Systeme aus stark getrübtem Bernsteinknochen mit ihren Aufhellungszonen eingebettet sein. — An einigen Stellen hat man deshalb direkt den Eindruck, als läge ursprünglich ein kugelförmiges Material vor, aus dem erst die nachfließende Harzmasse, planierend und die Lücken ausfüllend, ein einheitliches Ganze geschaffen hätte. An anderen Stellen teilt sich auch die getrübte, elliptische oder länglich geformte Mittelpartie der dickeren Schichten in mehr abgerundete Bildungen. Wie Nebel aus überaus zarten, winzigen Bläschen liegen die getrübteren Partien in den geklärteren mit den größeren Hohlräumen. Bei den letzteren wurden die Durchmesser ermittelt; sie betrugen im Maximum 15,6 μ, im Minimum 5,2 μ und im Mittel 8,6 μ. Das Verhältnis des Blasenquerschnittes zum Gesamtinhalt der Bernsteinfläche beträgt nach RICHARD KLEBS für Bastard 0,25 : 100. In diesem Falle wurde das Verfahren angewendet, das AUGUST ROSIWAL bei seinen geometrischen Gesteinsanalysen benutzt, bei einem Verhältnis der Mengen-Indikatrix 1 : 500. Das erhaltene Resultat ergab 0,26 %. Der völlig getrübte Stein, der bereits als Bernsteinknochen ermittelt wurde,

geht also zunächst in Bastard über. Dieser seinerseits ergibt dann direkt den klaren Stein. Die größeren Bläschen des Bastards treten in der Nähe der kleineren des Knochens besonders zahlreich auf, da sie ja hier entstehen und sich von hier aus in den klaren Stein hinein verlieren.

Außer Gebilden mit wolkigen, schlierenförmigen und geflammten Konturen und Säumen kann man gelegentlich auch, besonders bei dünneren Schichten, wirbelförmige wahrnehmen. Unebenheiten auf den Flächen, über die das Fließen stattfand und die häufig genug auch im Bilde hervortreten, müssen die Veranlassung zu ihrer Entstehung gegeben haben. Es ist anzunehmen, daß die verhältnismäßig träge dahinfließende, von Bläschen durchsetzte Balsammasse bei derartigen Bewegungen öfter, als sonst möglich, eine Reihe von Teilchen mit der Luft in Berührung brachte. Beim Überfließen der bereits vorhandenen Harzsohle nahm sie solche kleinen Luftteilchen mit und brachte sie durch wälzende Bewegung zwischen sich und der Harzschicht des vorigen Ergusses. Dadurch veranlaßte sie hier die Bildung kleiner Hohlräume, die später bei dem einsetzenden Klärungsprozeß von Bedeutung waren.

Wieweit die vorher besprochenen Bildungen bei dem Übergange des Knochens in Klar durch besondere Vorgänge beim Ausfließen des Harzes bedingt sind, ist nicht zu ermitteln. Daß sie aber sehr wohl auf bestimmte Erscheinungen bei der Entstehung des Bernsteins zurückgeführt werden könnten, zeigen zwei andere Bildungen beim Aufklären des getrübten Succinit. In beiden Fällen möchte man zuerst meinen, daß sie beim Strömen einer Flüssigkeit zwischen zwei seitlichen Grenzen zur Entstehung gelangt seien. Im ersten Falle geben die Bläschen bestimmte Zeichnungen, die in Kurven quer über den Verlauf des Harzflusses stehen und der strömenden Masse ihre konkave Seite zuwenden. Hier kommt die bekannte Tendenz der Flüssigkeiten zum Ausdruck, sich in gesonderte Längsschichten zu gliedern, deren mittlere die größte und deren randliche die kleinste Geschwindigkeit haben. Auf diesen tritt eine gegenseitige Verschiebung der flüssigen Teilchen von Schicht zu Schicht ein, wobei die dem Ufer näheren Teilchen gegen die mehr nach innen gelegenen immer mehr und mehr zurückbleiben. — Im zweiten Falle wurde ein tropfenförmiges Gebilde aus noch trübem Bernsteinharz wahrgenommen, das mit dem stumpfen Teil nach vorn, mit dem scharf zugespitzten nach hinten in der Strömungsrichtung lag. Auch hier wird man gut tun, auf die entsprechenden Verhältnisse beim strömendem Wasser zurückzugreifen. Wo eine Flüssigkeit sich in Schichten von verschiedener Geschwindigkeit teilt, tritt zwischen den einzelnen eine „scherende“ Reibung auf. Diese sorgt mit den Adhäsionsschichten und den sich diesen anschließenden Wirbelbewegungen hinter schwimmenden, umbildungsfähigen Körpern dafür, daß sie stumpfe „Nasen“ und spitze „Schwänze“ erhalten.

Beide Male muß man annehmen, daß die Bildung zustande kam, nachdem bereits die Oberfläche des ausgeflossenen Balsams erhärtet war. Dann saß das noch flüssige Innere zwischen zwei festen Grenzflächen und konnte nachsinken:

entweder weil die Kruste unten noch nachgiebig war und sich dehnte, oder weil eine Öffnung in ihr auf kurze Zeit einen Harzausfluß begünstigte. Bei der Zähigkeit des Materials vermochte die Bewegung in dieser Harzmasse nur verhältnismäßig langsam zu erfolgen. Dieses nachträgliche, sackende Fließen des Bernsteinharzes zwischen zwei begrenzenden Flächen scheint mir ungezwungener und klarer, als wenn man einen Zerfall der immerhin recht zähen Masse der dickeren Schichten in weitere Schichtenpartien annehmen wollte, der dann allein durch die Reibung auf nur einer Seite — der Unterlage — bedingt wäre.

Bei der mikroskopischen Betrachtung lassen sich einige Grenzflächen zwischen den Schichten bereits bei schwacher Vergrößerung deutlich an ihrer gelblichen bis tiefbraunen Färbung und ferner an den Rissen erkennen. Dies ist besonders dann der Fall, wenn aus ihrer Nähe die Bläschen fast ganz verschwunden sind. Dann ist jeder Riß auf beiden Seiten von einem farblosen Bande umgeben, das je einer Nachbarschicht angehört. Die Risse, die je zwei Schichten trennen, stammen aus der Zeit, als die einzelnen Bernsteindecken übereinander flossen.

Für trockenen Kanadabalsam ist nachgewiesen, daß bei Temperaturen zwischen 12° und 26° der Brechungsexponent im Durchschnitt um 0,000 33 für je 1° Temperatursteigerung erniedrigt wird. Harze, die viele flüchtige Bestandteile enthalten, ändern beim bloßen Eintrocknen an der Luft bei gewöhnlicher Temperatur besonders schnell ihre ursprünglichen, physikalischen Eigenschaften, Brechungsquotient, Festigkeit und Härte, ab[1]. Bereits nach $^1/_4$ Stunde können sich hier recht bemerkenswerte Abänderungen zeigen. — In der Zeit zwischen dem einen und dem nächstfolgenden Harzerguß kann deshalb der frühere bereits verhältnismäßig erheblich umgeändert sein. Da man annehmen muß, daß die trüben Flüsse an besonders geschützten Punkten aus dem Baume hervorquollen, an Stellen, wo das läuternde und erwärmende Sonnenlicht nicht direkt auf sie einwirkte, kann die Bildung solcher Bernsteinstücke nur langsam erfolgt sein. *Das verhältnismäßig zähe Harz vermochte sich nicht völlig der immerhin gewellten und mehr oder minder unregelmäßigen Unterlage anzuschmiegen. Da diese inzwischen bereits ihre ursprüngliche Beschaffenheit oberflächlich verloren hatte, war auch eine direkte Vermischung der zu verschiedenen Zeiten ausgeflossenen Harzmassen nicht gut möglich. Von den kleinen, hierbei eingeschlossenen Lufträumen aus setzte dann später nach beiden Seiten hin der Prozeß der Klärung ein. Gleichzeitig begann die Gelbfärbung der Harzmasse, wo sie direkt mit der Luft in Verbindung trat.*

Auf diesen Klüften zeigt sich oft eine gelbliche Substanz eingebettet, die scheinbar prismatische Formen aufweisen, welche ihrerseits von Endflächen ab-

[1]) Wülfing, E. A.: Über die Lichtbrechung des Kanadabalsams. Sitzungsbericht der Heidelberger Akademie der Wissenschaften. Math.-naturw. Klasse. Jahrg. 1911, 20. Abhandl., S. 11 und 18 bis 23.

gestumpft werden. Diese Gebilde, die gelegentlich wohl auch mehr die Form eines Kegelstumpfes annehmen, sind ihrer Länge nach meist wie der Verlauf der Grenzflächen orientiert. Nur vereinzelt liegen sie etwas abseits von ihnen oder gar quer über sie hinweg. Wir haben es in allen diesen Fällen mit Bernsteinstückchen von Rissen und Sprüngen zu tun, die sich durch Berührung mit der Luft gelb färbten. Bei der Herstellung des Schliffs lösten sie sich zum Teil los und veränderten ihre ursprüngliche Lage.

Diese sprungartigen Kluftflächen, die hier und dort in ihrem Verlaufe vollständig aussetzen, rufen an der Oberfläche unpolierter Bernsteinstücke bei stärkerer Vergrößerung den Anschein wach, als läge eine Holzbildung vor. Bei polierten zeigt die Lupe, daß die klaren und die getrübten Teile beim Schleifen infolge der verschiedenen Härte verschieden angegriffen werden. Hier und dort läßt sich auch das Austreten von Hohlräumen in Form feiner Öffnungen wahrnehmen. Soweit sich diese Austrittsstellen der Wahrnehmung unter der Lupe entziehen, sind sie für die Oxydationsvorgänge im Inneren auch nur von untergeordneter Bedeutung. Andererseits sei an die Durchlässigkeit der Succinitsubstanz erinnert, durch welche die Luft von außen her zu den Einschlüssen tritt und durch die die Zersetzungsgase der Inkluse anderseits wieder hinauswandern. In den so entstandenen Hohlräumen wirkt die Luft dann weiter, etwa wie an der Oberfläche des Bernsteins. Eine größere Sammlung mit Einschlüssen, die nach dem früher üblichen Verfahren aus durchlochten und auf einer Schnur zusammengereihten Stücken bestand, ließ deshalb von den Formen der Tier- und Pflanzenreste nichts Wesentliches mehr erkennen. Die polygonale Zerklüftung der starkverwitterten Konturen hatte sämtliche Feinheiten verwischt.

Statt der Grenze, wie sie durch ihre gelbe, von der lichteren Harzmasse der Umgebung abweichende Färbung gewöhnlich gekennzeichnet ist, bemerkt man in anderen Fällen zwischen je zwei Schichten eine solche von grauer Farbe. Bei stärkerer Vergrößerung läßt sich erkennen, daß hier die gelbliche freilich auch vorhanden ist, durch das Auftreten zahlreicher Bläschen aber stark übertönt und fast ganz zurückgedrängt wird. — Wie bei dem Klärungsprozeß des Bernsteins die Bläschen zusammenfließen und an die Oberfläche der Harzmasse treten, verläuft der Prozeß auch bei den nachträglichen Oxydationsvorgängen im fertig vorliegenden Succinit. Langsam steigen die größeren Bläschen, die durch das Zusammentreten kleinerer zustande kamen, in die Höhe und gelangen an die horizontale Grenzfläche, die über ihrer Schicht liegt. Diese setzt ihnen in ihrer Oberflächenspannung vorläufig ein Hemmnis entgegen und hält sie auf. An ihr haften die Bläschen einstweilen, etwa wie die Luftperlen an den Wandungen in einem Glase frisches Wasser. Dabei vereinigen sie sich teilweise miteinander langsam und treten dann in die Kluftfläche aus. Hier ist der Klärungsprozeß also noch nicht soweit gediehen wie

im ersten Falle, wo die Bläschen bereits völlig entwichen sind. Sobald die letzteren verschwinden, tritt die Grenzfläche zwischen den Schichten mit ihren gelblichen Verwitterungssäumen klar hervor. Da eine Orientierung des Schliffes möglich ist, kann aus der früheren Lage die Richtigkeit dieser Annahme nachgewiesen werden. Nach RICHARD KLEBS[1]) sind Stücke bekannt, bei denen ein deutlicher Abdruck der Unterlage auch eine Orientierung gestattete. Ihre unteren Teile waren klar; Bläschen fanden sich erst nach oben hin ein und wurden nach der Oberfläche zu immer größer und dichter. Schließlich schloß eine Schicht reiner Knochen das Stück ab; an ihm ließen sich alle Varietäten des Succinit wahrnehmen. Dort liegen ähnliche Verhältnisse vor wie in diesem Falle. Bastardtrübungen an der Oberfläche von klarem Bernstein zeigen da, wo sie auftreten, bei auffallendem Lichte einen schönen, blauen Schein. Hier waren die Vorgänge also auch ähnlich wie in dem vorliegenden Stück.

Man muß sich den Prozeß der Klärung so vorstellen, daß die Bläschen bei ihm zusammenfließen und emporsteigen. Die Harzmasse ist nicht völlig starr sondern immer noch in Bewegung begriffen. Sind doch nach OTTO HELM vom gewöhnlichen, klaren Stein bis 25 % und im knochenfarbigen bis 22 % in Alkohol löslich, und das so extrahierte Harz erweicht bereits unter 100 ° C. und schmilzt bei 105 °[2]). Anderseits muß man sich der von W. SPRING festgestellten Tatsachen erinnern, daß die amorphen und selbst die nur unvollkommen kristallisierten Körper, ja sogar die, bei welchen Allotropien möglich sind, bereits vor dem Schmelzen weich werden[3]). Es findet also ein langsames Vorrücken der Bläschen nach oben hin statt. Die Mittelpartie jeder Schicht prägt sich zuerst nur so heraus, daß sich über ihr eine Decke aus klarer Harzmasse bildet, die aus ihr hervorgegangen ist. Auch an der Unterseite der Schicht setzten die Klärungsvorgänge ein. Die Bläschen vereinigen sich, werden größer und drängen hinauf; damit zeigen sich auch hier die Anfänge für die Bildung einer Grenzfläche aus klarem Succinit. Das Aufsteigen der Bläschen aus der Mitte nach oben und ihre Ergänzung von unten her bewirken, daß die ganze getrübte Substanz jeder Schicht sich nicht emporzuschieben, sondern nur fortgesetzt zu verschmälern scheint. Tatsächlich haben sich die Klärungsvorgänge in den dünneren Schichten in diesem Sinne abgespielt, denn statt der ursprünglich nur kleinen Hohlräume, wie sie den Bernsteinknochen charakterisieren, haben sich jetzt größere — wie im Bastard — herausgebildet. Zu den Grenzflächen verlaufen die Konturen der inneren getrübten Partien parallel. Diese scheinbare Regelmäßigkeit im Verlauf der Klärungsvorgänge ist sicherlich durch die Nähe der

---

1) KLEBS, RICHARD: Aufstellung und Katalog usw. S. 28 und 33.

2) HELM, OTTO: Notizen usw. S.-A. S. 8 und 9.

3) SPRING, W.: Sur l'apparition, dans l'état solide, de certaines propriétés caractéristiques de l'état liquide ou gazeux des métaux. Bulletins de l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-arts de Belgique. Bruxelles. 1894. S. 3, T. 28, S. 45.

Luft enthaltenden Hohlräume bedingt. Außerdem ist der Grund dafür auch dadurch gegeben, daß die geklärte Harzmasse freilich die emporstrebenden Bläschen durch sich hindurchwandern läßt, jedoch einen gleichmäßig verteilten Gegendruck gegen diese Bewegung von oben her bewirkt.

Der Gedanke, daß die Klärung der zwischen den getrübten eingelagerten Schichten bereits bei ihrer Entstehung durch die läuternde Kraft der Sonnenstrahlen entstanden sei, muß zurückgewiesen werden: ist doch in einer jeden durch die Kluftflächen abgegrenzten und gesonderten Schicht sowohl die obere wie die untere Partie für sich in Umwandlung zu klarem Stein begriffen. Messungen, die feststellen sollten, ob die obere dieser Partien dicker als die zugehörige untere sei, führten zu keinem positiven Ergebnis. Nach ihnen ist die obere nirgends wesentlich breiter als die untere, dagegen ist oft das Gegenteil der Fall. Die Klärungsvorgänge im Inneren des Stückes haben also erst nach dem Erstarren stattgefunden.

An der Grenze zwischen je zwei aufeinander folgenden Schichten finden sich — infolge des Zusammenfließens kleinerer — besonders große Blasen. Diese formen sich vor dem Verlassen der Harzmasse zu regulär- und verschoben- bis verzerrt-ovalen Gebilden um, die schließlich durch weitere Umgestaltung vielfach kaum mehr an ihre ursprüngliche Gestalt erinnern. Die größte Länge beträgt bei ihnen 0,611 mm, während das Verhältnis der beiden größten Durchmesser zwischen 1 : 1 und 1 : 2,5 schwanken kann.

In der Verwitterungsschicht des Steins, und zwar von ihrem Übergang in den noch licht gefärbten Stein an, geben die Bläschen fast sämtlich ihre Kugelform auf. Die kleinsten haben bei 1,3 μ Durchmesser meist noch ihre Ausgangsform beibehalten, die größeren besitzen Durchmesser bis zu 67 μ für die kürzere und für die längere Achse 123 μ (1 : 1,8). Teilweise bis vollkommen zusammengedrückt, lassen sie dann parallele Orientierung erkennen. Daneben treten abgestumpfte, polyedrisch- und segmentartig gestaltete und verschiedentlich abgeänderte Formen auf. Neben größeren Gruppen aus solchen Bläschen, die parallel oder schräge zur Oberfläche gerichtet sind, dann aber auch senkrecht zu dieser verlaufen oder Windungen aufweisen, treten auch Schnüre aus ihnen auf. Diese sind wahrscheinlich Reste alter Grenzschichten, die bei dem freieren Zutritt der Luft an der Oberfläche einer besonders lebhaften Klärung unterzogen wurden. Ein derartig intensiv verlaufender Prozeß machte sie beweglicher wie die anderen unter ihnen gelegenen und zog sie in eine fließende Bewegung hinein. Zu ihr gaben sie wahrscheinlich auch erst die Veranlassung mit ihren Bläschen, welche wie bei einer Mammutpumpe den Auftrieb der teilweise flüssigen Harzsubstanz besorgten. Die von der ursprünglichen Kugelform abweichende Gestalt von diesen ist vorzugsweise durch die Zähigkeit der Harzmasse und deren fließende Bewegung, teils durch die Größenzunahme der Bläschen bedingt. Das Harz bewegte sich selbst nicht als Ganzes und auch die größeren Bläschen nicht als ganze.

Besonders wo größere Bläschen mit ihm flossen und an dem Material zäherer Ströme durch Adhäsion haften bleiben, mußten Abplattungen und weitgehende Umformungen Platz greifen.

Organische Reste im Harz zeigen ebenfalls bestimmte Strömungsrichtungen. Jedenfalls ist durch diese Bewegung der verschiedenen Strömungen in gewisser Hinsicht die Entstehung einer schichtigen Struktur bedingt. Diese kommt dadurch zum Ausdruck, daß die Bläschen ihren Luftinhalt in der Richtung der Strömung hier und dort entlassen und dadurch kleine Ringe um sich bilden. Diese liegen fast ausnahmslos in einer Ebene, die durch einen größten Kreis geht. Unwillkürlich wird man hier an skizzenhafte Abbildungen des Planeten Neptun mit seiner Ringbildung erinnert. Tatsächlich liegen auch ähnliche Kräfte für beide Bildungen zugrunde. Der Zentrifugalkraft, die am Himmelskörper wirkt, entspricht hier die Zugkraft in dem zähen Harzmaterial. Sobald die Bläschen durch den seitlichen Druck ihren Inhalt unter Ringbildung in die Harzmasse — zwischen deren Schichten — zu pressen suchen, sinken sie mit ihren Polen senkrecht zur Richtung der Ringebene und Strömungsrichtung zusammen. Dabei werden sie gleichzeitig flacher und flacher, nehmen Linsenform an und bilden schließlich jene eigentümlichen Sprünge, die man als Sonnenflinten bezeichnet; hier haben sie freilich nur eine geringe Größe. Diese eigenartig geformten Gebilde können dann später gänzlich verschwinden, wenn die Schichten, zwischen denen sie liegen, wieder zusammenheilen [1]).

Der Übergang der Luftbläschen in „Flinten", wie es eben geschildert wurde, erinnert lebhaft an die Entstehungsweise der letzten, wie MENGE [2]) sie gibt. Nach ihm haben die eingeschlossenen Hohlräume nie vollkommene Kugelform, so daß ein Querschnitt bei ihnen der größte ist. Die durch Erwärmung erregte Spannkraft der eingeschlossenen Luft wirkt im Umfange dieser Schnittebene am stärksten und veranlaßt in dem erweichten Stein eine Ausdehnung in dieser Richtung.

Wo Luftbläschen bei ihrer Bewegung in der Harzmasse an zäherem Flußmaterial hängen bleiben, nehmen sie die Form von Kugelsegmenten an. An der abplattenden Fläche bilden sie dabei einen ähnlichen, flächenförmigen Ring aus. wie bei den runden Hohlräumen in der Äquatorialebene. Auf diese Weise treten Formen auf, die an Hüte mit mehr oder minder breiten Krempen erinnern. Die letzteren liegen dann meist ausnahmslos in einer Ebene. Wo das ringförmige Gebilde nur nach einer Richtung hin ausgebildet ist, haben die Hohlräume die Form von Mützen mit Schild.

Eine Reihe von Messungen ergab für die rundlichen Bläschen folgende Mittelwerte: 9,1 μ für den kleineren, 15,34 μ für den größeren Durchmesser

---

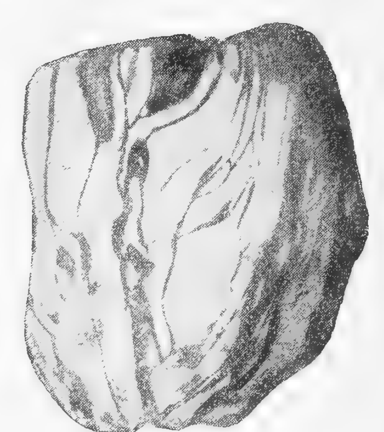
1) DAHMS, PAUL: Mineralog. Untersuchung. über Bernstein. VIII. Über den Brechungsquotienten des Succinit usw. Diese Schriften 1906. N. F. Bd. 11, Heft 4; S. 41.

2) MENGE, A.: Lebenszeichen vorweltlicher, im Bernstein eingeschlossener Tiere. Prog. der Petrischule in Danzig 1856, S. 30.

und 18,72 μ Durchmesser für den umgebenden Ring. Für die schuppenartigen Sprünge wurde ein Durchmesser von etwa 21 μ festgestellt. Je mehr der größere Durchmesser den kleineren an Größe übertrifft, desto geringer wird der des Ringes im Verhältnis zu dem des größeren Kugeldurchmessers. In die durch die Strömung gebildete Kluftfläche tritt die Luft teilweise ein und treibt sie in der Umgebung linsenförmig auf. Bei solchen Bildungen tritt die scharfe Ansatzstelle des Ringes an die frühere Luftkugel mehr und mehr zurück.

Das Bild, das diese Zersetzungszone gewährt, ist durch die verschiedenen durcheinander geflossenen Harzströme recht unruhig. Die Umformung der zuerst runden Bläschen geht bis an die früher erwähnten Grenzschichten heran, soweit diese nicht bereits verwischt und in die Zirkulation der Harzmasse hineingezogen sind.

Gelegentlich wurde ein Zusammenfließen von Bläschen wahrgenommen. — Das Material des Stückes erwies sich als isotrop. Es handelt sich also auch in diesem Falle um eine allmähliche Klärung wie sie von der Oberfläche des Succinit ausgeht, und in diesem besonderen Falle auch von den Grenzflächen zwischen den einzelnen Schichten und den Hohlräumen und Spalten, welche zwischen ihnen auftreten. Wahrscheinlich entstanden diese bereits bei dem Überströmen von früherem Material durch neueres, besonders da man sich das Fließen der getrübten Masse als verhältnismäßig schwerfällig vorstellen muß. Dann wurden sie später bei dem Eintrocknen — durch Verflüchtigung der verdünnenden „Beisubstanzen“ — noch vergrößert und erweitert.



Oberl. P. Baenge phot.

Fig. 3. Die Klärung des Bernsteinstückes geht von vorhandenen Rissen und Sprüngen aus. Natürl. Größe. — Koll. O. Helm im Wpr. Prov.-Mus.

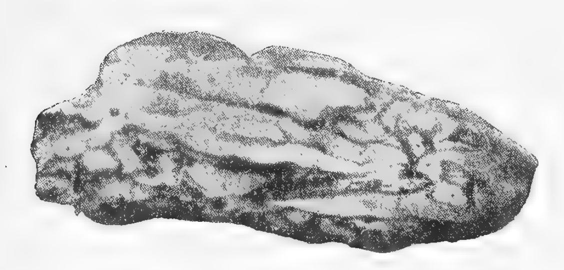
Die Erklärung für die Entstehung derartiger Stücke durch Annahme verschiedener heller und trüber Ausflüsse aus dem Bernsteinbaum, die in regelmäßigem Wechsel an der Bildung teilnahmen, kann deshalb nicht beibehalten werden. Auch hier muß die Hypothese vor klar erkannten Gesetzmäßigkeiten über die Vorgänge im Bernsteinharze weichen. Ähnlich ist die früher allgemein anerkannte Annahme von rhythmischen Vorgängen bei der Bildung des Achats von Liesegang[1]) in verschiedenen Arbeiten zurückgewiesen worden.

Die nebenstehenden Abbildungen nach Originalen aus dem Westpreußischen Provinzial-Museum und der ihm einverleibten Helmschen Bernsteinsammlung mögen zur Vervollständigung gebracht und kurz erörtert werden. Fig. 3 stellt ein Stück von knochenfarbigem Bernstein dar. Es ist von Rissen durchzogen, und von diesen setzen Klärungsvorgänge ein, die einen jeden auf beiden Seiten

---

[1]) Liesegang, Rafael Ed.: Die Entstehung der Achate. Centralblatt für Mineralogie, Geolog. und Paläontolog. 1910, Nr. 19, S. 593 bis 597 — Schichtungen. Mit 1 Abb. Naturw. Wochenschrift. N. F. Bd. 9, Nr. 41, 1910, S. 641 bis 644. — Achat-Probleme. Centralblatt für Geolog. usw. 1911, Nr. 16, S. 497 bis 507.

mit einem schmalen Band von geklärtem Bernstein einfassen. Im Gegensatz zu den beiden zuerst dargestellten Stücken (Fig. 1 und 2) scheint Fig. 4 beim ersten Blick nicht aus einem System von Flüssen aus knochenfarbigem Bernstein hervorgegangen zu sein. Bereits die Unruhe in der Anordnung der verhältnismäßig derben Schichten gibt der Vermutung Raum, daß diese Bildung aus abwechselnden Decken, von klarem und getrübtem Bernstein entstand. Eine genauere Prüfung ergibt aber auch in diesem Falle, daß eine Reihe von Flüssen knochenfarbigen Bernsteins zu Anfang vorlang, und von diesen und ihren Zwischenräumen aus die Aufhellung zu dem zwischengeschalteten klaren Stein begann. Schließlich weist Fig. 5 noch weitergehende Klärungsvorgänge auf. Das Stückchen ist aus dem gleichen Material hervorgegangen, wie das in Fig. 4. Die zwischen dem klaren Stein eingeschalteten Schichten aus getrübter Substanz beginnen sich aber bereits in mehr oder weniger abgerundete Partien weiter zu zerlegen. Ähnliche Vorgänge wurden bei der Schilderung der mikroskopischen Verhältnisse beschrieben.



Oberl. P. Baenge phot.

Fig. 4. Von den Grenzflächen der ehemaligen Flüsse aus knochigem Bernstein aus setzt die Klärung ein. Natürl. Größe. — Koll. O. Helm im Wpr. Prov.-Mus.

Auch für achatähnliche Bildungen lassen sich verschiedene Daten aus der Literatur aufführen. Helwing[1]) erwähnt ein Stück „pantherae pellis similitudinem exhibens“, und Sendel[2]) bildet eine Reihe bemerkenswerter Proben in seinem Werke über die Bernsteinsammlung im Dresdener Schatz ab. Bock[3]) zählt unter den Bildungen auf: „Ein gemahltes Auge. Der Haut von einem Pantherthier ähnlich. Ein Pfau mit ausgebreiteten Federn“, und Aycke[4]) kennt achatartig marmoriertes Material, ebenso Helm[5]).

Aus dieser Aufzählung läßt sich bereits erkennen, daß das hierher gehörige Material recht verschiedenartig ist. Auf Grund des mir vorliegenden Materials lassen sich derartige Bildungen in zwei Gruppen teilen, deren erstere Verwitterungs- und Klärungsvorgängen, deren zweite dagegen dem Zustandekommen von Flüssen und Strömungen an den äußeren Partien der Bernsteinstücke ihre Entstehung verdanken.

Für die erste dieser Gruppen ist besonders eine kleine Probe bemerkenswert, die durchgehends dieselben Klärungsvorgänge zeigt. Sie sei im folgenden ausführlicher beschrieben.



Oberl. P. Baenge phot.

Fig. 5. Die durch geklärte Partien getrennten Reste der ehemaligen Flüsse aus knochigem Bernstein lösen sich in abgerundete Gebilde auf. Natürl. Größe.

[1]) Helwing a. a. O. S. 77, Nr. 21.

[2]) Sendel, Nath.: Historia succinorum corpora aliena involventium et naturae opere pictorum et caelatorum ex regiis augustorum cimeliis Dresdae conditis aeri insculptorum conscripta. Lipsiae 1742. Taf. XI, Abb. 18 und 22; Taf. XII, Abb. 1, 3 und 4.

[3]) Bock a. a. O. S. 133.

[4]) Aycke a. a. O. S. 68.

[5]) Helm: Notizen usw. S. 5.

Bei einem Gewicht von 3,208 g sind folgende die größten Maße: Länge 34 mm, Breite 20 mm, Dicke 12 mm. Es handelt sich um einen in Klärung begriffenen Bastard, in den ringförmige Partien von Bernsteinknochen eingelagert sind. Die Oberfläche ist uneben, besitzt mehrere zapfenartige Hervorragungen und eine Verwitterungskruste von zart braungelber Färbung. Runde, rundliche und längliche, kraterförmige Vertiefungen sind durch gratartige Erhebungen getrennt und schwarz bis braun getönt. Sie entstanden durch die Einwirkung von Schwefelsäure, die ihrerseits bei der Verwitterung von anhaftendem bezw. umflossenem, markasithaltigem Material entstand.

Außer an einer längeren, etwa 26 mm langen Bruchfläche war die Verwitterungsschicht noch an einigen anderen Stellen entfernt. An zwei größeren tritt das Material in zarter, gelblicher Tönung, wie sie an der Luft durch Oxydationsvorgänge entsteht, hervor. Hier wechseln in annähernd konzentrischen, länglichrunden Ringen geklärte und ungeklärte Partien miteinander ab. Diese sind nicht überall gleich breit. Die schmäleren, gelblichen stellen das noch getrübte Succinitmaterial, die breiteren, bräunlich-gelben das in Klärung begriffene dar.



Oberl. P. Baenge phot.

Fig. 6. Achatähnliche Zeichnungen auf den Schnittflächen eines knochenfarbigen Bernsteinstücks. Natürl. Größe. — Sammlung des Herrn Pastor Winkler-Zoppot.

Bei dem Anschneiden des Stückchens an verschiedenen Stellen zeigt sich, daß die achatartige Struktur besonders dort zu finden ist, wo die wulstigen, bezw. stumpf zapfenförmigen Hervorragungen getroffen werden. Diese haben also einen Bau, als wären sie aus tütenförmigen, ineinandergeschachtelten, verschiedenartig ausgebildeten Schalen von Bernstein gebildet. Bei dem frischen Material liegen weiße Ringe aus Bernsteinknochen in der bläulich-weißen von Bastard, der in Klärung begriffen ist und durch die abblendenden Knochenschichten diese typische Färbung erhält. (Vergl. Fig. 6.)

Unter dem Mikroskope erkennt man, daß der Hauptsache nach ein Bastard vorliegt, der nach dem Rande hin in flohmigen Stein übergeht. Bläschen, die ziemlich gleichmäßig durch die ganze Masse verteilt sind, treten nach dem Rande hin zerstreuter auf, gleichzeitig werden sie durch Zusammenfließen größer, zeigen das Bestreben sich mehr und mehr abzurunden und versuchen, in der Größe gleichmäßiger zu werden. Die Bläschen nach der Mitte hin hatten die folgenden Durchmesser: 2,6 μ im Min., 18,2 μ im Max. und als Mittelwert 11,57 μ; für die mehr randlich gelegenen: 15,6 μ im Min., 19,5 μ im Max. und als Mittelwert 18,59 μ. Schnitte, die senkrecht zur Längsachse der zapfenartigen Vorsprünge durch das Material gelegt wurden, zeigen in dieser Grundmasse außerdem mehr oder weniger konzentrische Ringbildungen. Diese bestehen aus dichten, staubförmigen Wolken von winzig kleinen Bläschen, deren Durchmesser oft nur Bruchteile eines μ beträgt. Stellenweise klären sie sich auf, ihre Bläschen fließen zu größeren — wie bereits erwähnt, von 11,57 μ im Durchmesser — zusammen und lassen ein Bild entstehen, als hätten hier

starke Anätzungen und Lösungen von festen Substanzen stattgefunden und nur noch Reste und Fetzen des ursprünglichen Materials zurückgelassen. In der Regel beginnt der Klärungsprozeß unter Bildung rundlicher oder zungenartiger Einbuchtungen von außen her oder setzt auch, scheinbar unvermittelt, im Inneren ein. Im letzteren Falle treten in den dichten Wolkenbildungen kleine, lichte Partien auf. Diese sind rundlich, wenn sie nur ein größeres Bläschen, elliptisch, wenn sie zwei, und verschiedengestaltig abgerundet bis rosettenartig, wenn sie deren mehrere enthalten. In fast allen Fällen ist das neue entstandene größere Bläschen von einem Saume aus fast völlig klarem Succinit-Material umgeben, welches letztere nur noch vereinzelt kleinere enthält. Die Breite dieses Saumes ist mit geringen Abweichungen so groß, wie der Durchmesser des von ihm umrandeten Lufteinschlusses.

Man erkennt hier leicht, wie kleinere derartige Gebilde zu größeren zusammenfließen. Auch diese größeren vereinigen sich in der Randpartie dann wieder. Dabei bilden sich hier und dort Übergangsformen aus, die sich aus 2, seltener aus 3 und gelegentlich sogar aus 4 Sektoren zusammensetzen und entsprechend größere Ausmessungen haben als die Bläschen ihres Ursprungs. Dabei erinnern sie in gewisser Hinsicht an eine sich furchende kugelförmige Zelle. Bei teilweise abgeblendetem Licht und flüchtigem Überblick kann man deshalb auch an den Verschmelzungsnähten den Eindruck gewinnen, als wiesen einige der Bläschen das Polarisationskreuz auf. Verschiedene dieser größeren Bläschen sind wieder durch Adhäsion an weniger beweglichen Harzpartien im Inneren des Stückes abgeplattet oder unregelmäßig abgerundet.

Wo Risse von außen her eindringen, zieht mit ihnen die Zersetzung einher und färbt die ersteren und die Innenflächen der berührten und sogar der benachbarten Bläschen gelb bis rostbraun. Die Risse und Klüfte ragen meist senkrecht zur Oberfläche in die Stücke und sind jedenfalls beim Eintrocknen des Rohmaterials entstanden. Bei starker Vergrößerung zeigt sich, daß die rotbraun bis braunschwarz gefärbten Bläschen auf ihrer Innenfläche mit der bekannten polygonal zerklüfteten Oxydationsschicht inkrustiert sind. Wo diese Hohlräume zusammenfallen und zu schuppenartigen Sprüngen werden, läßt sich ihre so veränderte Fläche besonders gut erkennen. Sie stellen sich dann etwa wie Flecke in der klaren Bernsteinmasse dar. Sind sie ganz ausgeheilt, so werden durch die im Harze vorhandenen Strömungen die allseitig von der Bernsteinmasse umschlossenen Zersetzungsprodukte in der Richtung des Fließens verschleppt. Die Flecke lösen sich dann scheinbar durch Korrosion auf.

In einem Schliff von nur ca. 7 mm Durchmesser konnte die Veränderung in der Blasengröße bequem gemessen werden. Der besseren Übersicht wegen sollen alle Werte auf die Durchmesser bezogen werden. Die Blasengröße betrug bei $^1/_2$ Durchmesser vom Rande: 7 μ. Es liegt also ein Übergang von Knochen zum Bastard vor. Gemessen wurde dann in der Mitte der Ringbildungen, die bereits eine Klärung des gewöhnlichen, knochigen Steins aufweist, und zwar $^4/_9$ Durchmesser vom Rande: 9 μ. Dieser Bastard lag an der Innenperipherie

des großen innersten Bläschenringes; $^2/_7$ Durchmesser von dessen Rande betrug die Größe 14 μ. Dieser Übergang zwischen Bastard und flohmigem Stein befand sich dicht außerhalb der Ringpartien; $^1/_7$ Durchmesser vom Rande: 20 μ. Der so charakterisierte Bastard war möglichst dicht am Rande der äußeren Oxydationszone gelegen. Diese selbst zeigte sich gelblich gefärbt, fast gänzlich geklärt und nahm in vollendeter Ausbildung etwa $^1/_{14}$ des Durchmessers als Breite ein. — Ähnliche Messungen wurden nach verschiedenen Richtungen hin angestellt. Die ermittelten und eben angeführten Werte zeigen ein gleichmäßiges Ansteigen der Bläschengröße von innen nach außen. Auf Ordinaten abgetragen, gibt ihre Verbindungslinie eine sanft ansteigende Kurve, die wenig von einer Geraden (DE) abweicht. Gleich-

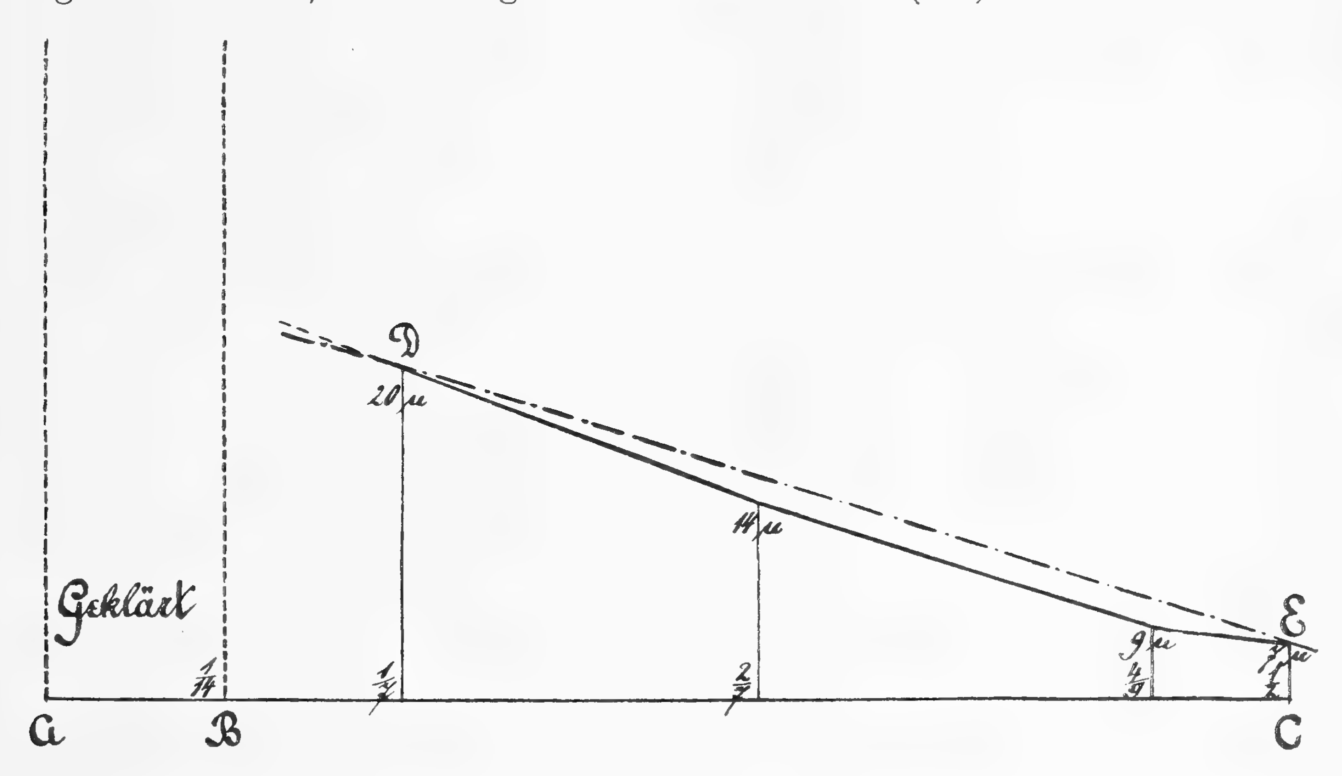


Fig. 7. Zunahme der Bläschengröße nach dem Rande hin. — C: Mittelpunkt des Stückes, A: ein Punkt der Oberfläche, DE: eine Gerade. — AC ist um 1:50 verkürzt.

zeitig zeigen sie dadurch, daß Strömungen und Flüsse in der Harzmasse nicht stattgefunden und diese Ringbildungen auch nicht veranlaßt haben können. (Fig. 7).

Eine derartige Ausbildung durch Zonenanlage erscheint beim ersten Blick befremdlich. Ähnliche Verhältnisse sind aber auf verschiedenen Gebieten bereits bekannt. Aus der Akustik weiß man, daß tönende Körper nicht immer gleichmäßig ihre Wellen nach allen Richtungen hin sich ausbreiten lassen. Zwischen Orte der größten Schallstärke können sich solche von geringerer Intensivität einschieben, ja solche sogar, wo die Tonwahrnehmung gleich Null wird („Zone des Schweigens“). Eine allgemeine giltige Erklärung für das Auftreten solcher abwechselnden Zonen ist trotz TYNDALLS Versuche bis heute noch nicht gegeben. Dagegen hat man das Wesen der „Wellengruppen“, die in ziemlich gleichen Intervallen an der Oberfläche des mäßig bewegten Meeres auftreten, bereits ergründen können. Auch die eigenartigen Erscheinungen, die sich an den

Nagelgebilden des menschlichen Körpers nach heftigen Krankheiten und ebenso bei den Hohlhörnern — besonders bei Kühen nach dem Kalben — an ihrem Stirnschmuck zeigen, gehören hierher. Hingewiesen mag noch auf eine Erscheinung werden, die sich gelegentlich beim Zufrieren kleiner Gewässer, wie Pfützen usw., zeigt. Das Erstarren der Oberfläche geht nicht immer in einheitlichem Zuge vor sich. Es tritt vielmehr hier und dort eine achatähnliche Ringbildung ein, bei der durchsichtiges Eis durch Grenzen von undurchsichtigem in Zonen geteilt wird. Auch hier vermute ich, da ja Wasser in genügender Menge vorhanden ist, daß dieser Wechsel in der Ausbildung durch äußere Einflüsse bedingt wird. Hierher wäre z. B. ein Wechsel in der Temperatur, in der Bestrahlung usw. zu suchen. Auch bei einem einfachen Kristallisieren eines Salzes (Trinatriumphosphat) in einer Gallerte können Schichtungen entstehen, selbst wenn alle chemischen Vorgänge gänzlich ausgeschaltet sind. In diesem Falle handelt es sich nach LIESEGANG[1]) in der Hauptsache um die Folgen von Übersättigungserscheinungen. Dagegen hat man es in den erwähnten Fällen aus der organischen Natur und aus dem physikalischen, bezw. mineralogisch-chemischen Gebiete nicht überall mit solchen Vorgängen zu tun, im ersteren Falle vielmehr um zeitweise auftretende Verarmungen der zu Gebote stehenden Flüssigkeiten. Ob derartigen Verdünnungen gegenüber die natürliche Konzentration auch eine gewisse Übersättigung aufzuweisen scheint, dürfte nachzuweisen bleiben. Inwiefern der bei 105° schmelzbare und bei gewöhnlicher Temperatur nach SPRING in Spuren flüssige Bestandteil des Bernsteins dabei in Frage kommt, muß vor der Hand unentschieden bleiben. Da dieser Bestandteil sich bei der Verwitterung des Succinit zuerst verändert, dunkel färbt und im Stücke selbst wandert, stört er jedenfalls zuerst das zu Beginn bestehende Gleichgewicht.

Schließlich ist darauf hinzuweisen, daß ring- und kugelförmige Verwitterungsringe nicht allzu selten vorkommen. Recht häufig sind sie bei sehr feinkörnigen Sandsteinen. Ihrem Auftreten nach lassen sie sich in drei Gruppen teilen, deren eine die konzentrischen Kugelflächen umfaßt, die im Innern des Steines liegen, nicht an die Fläche gebunden sind und sich schalenförmig verteilen[2]).

In den Sammlungen des Westpreußischen Provinzial-Museums habe ich verschiedene derart entstandene, angeschliffene Stücke mit Achatzeichnungen angetroffen, von denen ich eins hier wiedergebe (Fig. 8). — Besonders schön war die Ausbildung in einem Falle. Hier lag die Trübung wie ein zarter Hauch in der geklärten Succinit-Substanz. Der verhältnismäßig tief liegende

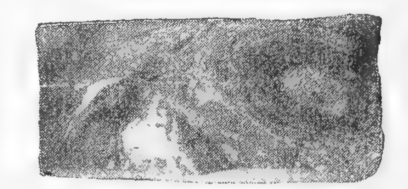
---

[1]) LIESEGANG, RAFAEL EDM.: Zur Übersättigungstheorie einiger scheinbar rhythmischer Reaktionen. Zeitschr. f. physik. Chemie. Bd. 75, 1911, S. 371--373.

[2]) LEITMEYER, HANS: Über Dendriten und Verwitterungsringe und ihre Beziehungen zu den von LIESEGANG und BECHHOLD studierten Erscheinungen. Zeitsch. für Chemie und Industrie der Kolloide. Band 4, Heft 6, 1909, S. 283.

Untergrund war durch dichte Sprünge und Verunreinigungen abgeblendet, so daß bei geeignetem Halten ein bläuliches Ringsystem in dem gelblichen Harze zu schweben schien.

Die zweite Gruppe von Bernsteinstücken, bei denen das Aussehen eines Achats vorliegt, ist durch ein Fließen im Harze gebildet worden. Daß bereits mehr oder weniger vollständig verfestigte Stückchen sich bei diesem Bestreben hemmend in den Weg stellten, Wirbelbildungen veranlaßten und dem sich bewegenden Harz neue Bahnen aufzwangen oder eine Erweiterung, bezw. Verengung der zuerst eingeschlagenen Bahn veranlaßten, ergibt sich bei genauerer Durchsicht des einschlägigen Materials. Die Beschreibung einer Probe von besonders schöner und typischer Ausbildung soll im folgenden gegeben werden.



Oberl. P. Baenge phot.

Fig. 8. Achatzeichnung im Bernstein. Die horizontale angedeutete Linie deutet eine angeschliffene Kante an. Verkl. 8 : 9. — Koll. O. Helm im Wpr. Prov.-Mus.

Das Stück hat bei ellipsoidischer Form eine größte Länge von 34 mm bei einer größten Breite von 29 mm und 16 mm größter Dicke. Die ockerfarbige, spröde Verwitterungsrinde ist 1 bis 2,5 mm dick, setzt sich an einigen Stellen scharf vom frischen Kern ab und geht nur an einigen wenigen fast unmerklich in ihn über. Wir haben es also mit einem gegrabenen Stein zu tun, der aus tonig-sandigem oder einem Kalkmergel-Boden stammt[1]). 8,6 mm von dem einen Endpunkte der Längsachse entfernt, zieht fast senkrecht zu ihr eine Bruchfläche hindurch. Auf dieser zeigt sich ringsum die Rinde scharf vom Kerne abgesetzt. Diese Abgrenzung ist besonders auf dem größeren Bruchstücke ausgeprägt. Hier besitzt die noch frischere Substanz des Bernsteins eine konvexe, etwas gewellte Fläche und tritt mit dieser aus der Umhüllung der Rindensubstanz hervor, als hätte sie mit ihr nichts Gemeinsames. Im Gegensatz zu der Färbung des Stücks auf verschiedenen frischen Schnittflächen, die möglichst parallel zur bereits vorhandenen Bruchfläche gelegt wurden, weist die letztere gelbliche und bräunliche Farbentöne auf. Sie besitzt etwa Form und Größe eines Mandelkerns und zeigt eine eigentümliche, achatartige Zeichnung. An dem schmäleren Ende liegt exzentrisch — vom Mittelpunkt der Fläche aus etwa um $^1/_3$ in die Länge und ebensoviel in die Breite verschoben — ein tief gelbbrauner Fleck von Ellipsenform. Seine Durchmesser sind rund 5,4 und 4,5 mm lang. An der einen Seite hebt er sich in zarter Wölbung aus seiner Umgebung hervor, von der er durch eine feine Vertiefung abgegrenzt ist, an der andern geht er in sie über. Um ihn zieht sich ein licht-braungelber Hof, der nach der Mitte des Stückes hin etwa 1,5 mm breit ist, dann umwendet, beim Verlauf in die entgegengesetzte Richtung sich bis an die Verwitterungsrinde dehnt und nach dem spitzeren Ende des Bernsteinkerns sogar eine Breite von

[1]) Aycke a. a. O. S. 79.

4 mm erreicht. An diese Zone schließen sich abwechselnd lichtere und dunklere Partien von geringerer und größerer Breite an. An einigen Stellen ziehen 5 zarte Bänder bei einer Gesamtbreite von 0,6 mm nebeneinander hin und zeigen unter der Lupe recht ausgesprochene, mehr gelbliche oder mehr bräunliche Färbungen und ausgeprägte Grenzlinien gegeneinander. Bald dehnen sie sich dann aber wieder aus und lassen ihre Konturen mehr verschwimmen. Die dunklere, braune Tönung, wie sie bei den eben beschriebenen zarten Bändern auftrat, wird dann bedeutend heller. Dabei findet eine Ausdehnung dieses Systems von der ursprünglichen Breite (0,6 mm) bis zu 3,6 mm statt.

Die Bänder laufen in Trümmer aus oder verengen sich wohl auch, um nochmals an Breite zuzunehmen; gelegentlich treten neue in Form feiner Bogenlinien hinzu. Dem äußersten bräunlichen Ringstreif, der an seiner breitesten Stelle 2,7 mm breit ist, sind winzige, lichte, längliche Flecke eingestreut, die mit ihrer Längsrichtung dem Verlaufe der bogenförmigen Zeichnungen folgen. Außerhalb dieser wechselreichen Zone liegt der Hauptsache nach nur noch licht gefärbter Succinit vor. Unter der Lupe lassen sich in ihm freilich noch hier und dort — in größerer und geringerer Entfernung von den Bändern — bei kaum erkennbarer bis zu 0,8 mm betragender Breite blaß braungefärbte Andeutungen von weiteren Ringen entdecken.

Interessant ist außerdem der Umstand, daß außer dieser achatartigen Zeichnung noch eine zweite angedeutet ist. In der eben erwähnten, licht gefärbten Restpartie der Sprungfläche tritt nahe der Rinde, fast tangential zu dieser verlaufend, in 0,9 mm Breite ein Zug von 9 mehr oder weniger ausgeprägten Bändern auf. Der zu ihrem wenig gekrümmten Verlauf gehörende Mittelpunkt muß außerhalb des Stückes gesucht werden. Jedenfalls ist die Krümmung dieser Linien der entgegengesetzt, wie die Hauptzeichnung sie besitzt. Dadurch ist zur Genüge erwiesen, daß bei der Bildung solcher Stücke Kräfte tätig waren, die nicht auf jedes einzelne gesondert einwirkten.

Zur Prüfung der inneren Struktur wurde durch das größere Bruchstück, etwa 8,8 mm von der Bruchfläche entfernt, ein Schnitt gelegt. Die frische Fläche des Kerns hat hier ebenfalls etwa die Form einer Mandel, nur ist sie etwas in die Länge gezogen. Allmählich geht sie in die Rinde über, so daß auch diese beim Schleifen zum Teil Politur annimmt. Die Hauptausdehnungen der Kernsubstanz können auf dieser Schnittfläche deshalb nur rund auf 22 und 9 mm angegeben werden.

Dem rundlich elliptischen Mittelstück bei der achatähnlichen Ausbildung auf der Bruchfläche entspricht hier eine zartgetrübte Partie. Sie hat etwa die Form einer halben Ellipse von den Durchmessern 11 und 7 mm und legt sich mit ihrem längeren Durchmesser an die Rinde des Stückes in der Längserstreckung der Bruchfläche, und zwar an deren schmälerem Ende an. — Den Zonen, die auf der Bruchfläche den mittelsten Teil umschließen, entspricht hier eine weiß gefärbte Ringbildung von ungleicher Dicke; an einigen Stellen

beträgt diese 4,3, an den schwächsten 0,8 mm. Unter einem Winkel von etwa 61° bezw. 83° stößt auf diese dünnste Stelle von außen her ein etwa 11,4 bis 12,8 mm breiter Bernsteinfluß von licht weiß gefärbter Substanz. In der Hauptsache läßt er zu beiden Seiten klarere Partien frei und versucht nach dem stumpfen Ende hin, dicht an der Verwitterungskruste dahinziehend, die eine von ihnen inselartig abzugrenzen.

In den weißen Massen des Succinit und ebenso in den getrübten Teilen treten unter der Lupe ferner schlierenartig ausgebildete und gegeneinander verzogene Zeichnungen auf. Teilweise liegen auch zart wolkige Gebilde vor, die jedoch nirgends in ihren Begrenzungen größere Schärfe aufweisen. Nur in den randlichen Partien sind die erwähnten Strukturverhältnisse durch die einsetzende Oxydation und die durch sie bedingte, ausgeprägtere Tönung des verschiedenen Bernsteinmaterials stärker charakterisiert. Das ist teilweise sogar in so hohem Maße der Fall, daß man auch bei diesen Schnittflächen von einer randlich auftretenden achatähnlichen Zeichnung sprechen kann.

Die mikroskopische Untersuchung fügt dem vorigen Befund wenig Neues zu. Es handelt sich um einen Succinit, der mehrmals zerbrochen und von frischer Harzsubstanz durchtränkt wurde. Auch diese ist stellenweise von neueren Harzflüssen durchzogen, die dann ihrerseits wieder von weiteren hier und dort durchsetzt worden sind. — Da die verschiedenen Harzmassen aus gewöhnlichem, knochigem Bernstein bestehen, gelegentlich auch aus solchem, der in Klärung begriffen ist, und die Größe der Bläschen in den verschiedenen Fällen verschieden ist, heben sich die einzelnen, zeitlich verschiedenen Flüsse scharf voneinander ab. Das älteste Material in diesem Stück ist von Kreuz- und Querrissen durchsetzt und liegt wie eine Insel zwischen verschiedenen Strömen. Es wird von einem stark und zwei sehr schwach gekrümmten Bogenstücken begrenzt, hat also ungefähr die Form eines sphärischen Dreiecks. Aus dem ganz dichten, wolkig getrübtem Harz, das nur noch in Gestalt von Fetzen vorliegt, gingen dann die kleineren Brocken hervor. Diese haben 1 μ Durchmesser und, wie früher bereits beschrieben, einen Hof. Sie treten zu größeren von ziemlich gleichmäßig 5 μ Durchmesser zusammen, und wo das geschieht, ist das Harz fast vollkommen klar. Die kleinen Bläschen liegen also in und dicht an den getrübten Partien, die größeren zwischen ihnen.

Das zwischen diesen Brocken dahingeflossene Material weist reichlich die Bildung von Schlieren und Flußlinien auf. Durch die der Harzmasse beigemengten Bläschen kommen diese Zeichnungen recht schön zum Ausdruck. — Dichte Trübungen sind hier nicht mehr vorhanden. Die größeren Bläschen besitzen ziemlich einheitlich einen Durchmesser von 6 μ, die kleineren, welche neben ihnen auftreten, zeigen wenig Übereinstimmung in ihrer Größe. Hin und wieder schiebt sich ein Strom zungenartig in einen anderen hinein; dann entsteht eine besonders günstige Gelegenheit zur Bildung von Stromlinien. Bei einigen von diesen wurde eine Entfernung von je 36 bis 108 μ gemessen, bei anderen war die Ausbildung unscharf.

Das Material der vorliegenden Probe ist reich an Verunreinigungen verschiedener Art. Diese sind als eine Folge der jedesmaligen Auflösung älteren Materials durch neu hinzukommendes von jüngerem Alter anzusehen. Daß es sich bei dieser Art Stücke um Strömungserscheinungen handelt, ist außer Frage. Auch in diesem Falle sind die Stromlinien da, wo die Geschwindigkeit der Flüssigkeit am größten ist, sehr schmal. Das ist dort der Fall, wo die letztere um das in die Höhe ragende, bereits erstarrte Stück klaren Bernsteins herumbiegt. Findet das Fließen dann aber wieder langsamer statt, so verbreitern sich die verschmälerten Fäden wieder und zwar um so stärker, je mehr die Geschwindigkeit abnimmt. Es sei hier auf die Versuche von Hele-Shaw in Liverpool hingewiesen und auf den Umstand, daß seine Aufnahmen der Stromlinien besonders schön wurden, wenn als Versuchsflüssigkeit nicht Wasser sondern Glycerin gewählt wurde. Der Erfolg wurde hier wohl dadurch bedingt, daß die Klebrigkeit dieser Substanz die Bildung von störenden Wirbelbewegungen nicht aufkommen ließ[1]).

Stücke mit derartigen Strömungszeichnungen in der verschiedensten Ausbildung scheinen in der Regel ihre Bildung auf dem Waldboden oder am unteren Teile der Baumstämme gewonnen zu haben. Hier konnten sie von verhältnismäßig größerer Masse entstehen. Hier fanden sich Brocken aus Bernstein von der verschiedenartigsten Entstehungsweise zusammen und wurden von nachtröpfelndem, noch nicht starr gewordenem Harze verkittet und zu einheitlich ganzen Gebilden vereint. Daß das am Boden lagernde Material oberflächlich zum Teil noch nicht ganz erstarrt war und deshalb auch unter der Einwirkung der Sonnenstrahlen erweichen konnte, ist anzunehmen. So traten kleinere Stücke zu größeren zusammen, und die jüngsten und frischesten konnten sich dabei wohl so weit verflüssigen, daß ihr Material in fließende Bewegung geriet. Die Bläschen in ihnen wurden, soweit sie noch nicht entwichen waren, mitgeführt, zu feinen, linien- und bandartigen Gebilden ausgezogen und um Hemmnisse herumgeschlungen. So entstanden die verschiedenartigsten Formen mit ganz ruhigen bis zu den wildesten Linienführungen und Zeichnungen. Wo Verunreinigungen von dem Waldesboden mit in das Harz eingeschlossen wurden, entstanden noch lebhaftere Bilder, und diese wurden früher von Liebhabern für teures Geld erstanden.

So soll nach Hartmann[2]) ein Stück mit dem Bilde eines Schweinekopfes für 2000 Florens[3]) nach Belgien verkauft worden sein. Auch die Zeichnungen

---

[1]) Walter, B.: Über Strömungslinien und Oberflächenreibung in Flüssigkeiten. Mit 47 Abb. Prometheus. 10. Jahrg. 1899. Nr. 499, 500, 501, S. 521 und 523.

[2]) Hartmann, M. Phil. Jac.: Succini Prussici physica et civilis historia cum demonstratione ex autopsia et intimiori rerum experientia deducta. Francofurti 1677. Lib. I, cap. IV, § V; S. 80, 86, 87.

[3]) 1 Floren = ca. 2 M.

von Brotlaibern, Karpfenkopf, Totenschädel, Zwiebel wurden nebst vielen anderen für erwähnenswert gehalten. Neben der Phantasie des Beschauers kam hier aber noch die Handfertigkeit des Bernsteinkünstlers in Betracht. Durch Ritzungen und Schnitte, sowie durch untergelegte und gefärbte Zinnfolie, wußte er das hervorzuheben, was gesehen werden sollte. Unwillkürlich wird man hier an die Herstellung der Kameen erinnert, bei denen die Natur auch nur Stoff und Farbe gibt, während die Gestaltung zu einem Bilde, also das Wesentliche, erst von dem Künstler nach einer ihm vorschwebenden Idee hinzugebracht wird. Muscheln- und Schneckenschalen, die in verschiedenen Schichten verschiedene Färbungen aufweisen, sowie Steine von ähnlicher Beschaffenheit kommen bei solchen Arbeiten zur Verwendung; immer soll in diesen Fällen ein bestimmtes Bild in einer Farbe sich von einem andersfarbigem Grunde abheben. Doch auch Höcker, Erhabenheiten und eigentümlich gefärbte Stellen bieten für die Phantasie des Künstlers den Ausgangspunkt bei einem zu schaffenden Zierstück[1]).

Bei den alten Bernsteinkünstlern lief das Streben freilich meist auf ein anderes Ziel hinaus. Besonders passende Rohstücke des Succinit wurden durchsägt und die beiden so erhaltenen, einander entsprechenden Bilder, wie sog. Pendants, zusammengefügt. Es entstanden auf diese Weise eigentümliche Doppelbilder aus spiegelbildlich übereinstimmenden Hälften, die mit einem Rähmchen aus zartem, weißen Bernsteinknochen umfaßt und zusammengehalten wurden[2]). Tauben, die sich zukehren und schäbeln, besonders Landschaften mit Tälern und Bergen, über die zarte Wölkchen und schwere Gewitterwolken dahinziehen, werden auf diese Weise erhalten und immer wieder hergestellt. Um Stücke mit natürlichen Zeichnungen oder aber zur Bearbeitung möglichst passendes Rohmaterial zu erhalten, suchte man Stücke hervor, die irgendwo an der Oberfläche durch Verunreinigungen des Bernsteinharzes schwarz gefärbt waren. Diese gaben die Ausgangsstellen für ein geeignetes Bildchen: die Form eines emporsteigenden Berges oder eines Tales, während die übrige Fläche der Schnittstelle — und zwar meist der überwiegende Teil — frei von solchen gröberen Gebilden bleibt und fast immer Wolkenzeichnungen aufweist. — Wie groß die Rolle ist, welche die Phantasie bei vielen derartigen Bernsteinbildern spielt, läßt sich aus einer Stelle im Werke SENDELS ersehen. Dort bildet der Verfasser mehrere solcher Kunstwerke ab und bittet den Leser, die Zeichnungen und Bildnisse auf ihnen mit Wohlwollen nach eigener Laune zu deuten.

Wenn der Künstler das Material zu seinen Arbeiten möglichst aus den äußeren Teilen (parte extrema) der Stücke wählte, so verfolgte er dabei noch einen weiteren Zweck. Die Bernsteinvarietäten, die bei frischem Stein sich nicht immer scharf voneinander absetzen, nehmen bei der Verwitterung ver-

---

[1]) MARTENS, ED. VON: Die Weich- und Schaltiere. 1883. Leipzig und Prag. S. 305, 306.

[2]) SENDEL a. a. O.: Pars III, § XX, S. 321; § XXVI, S. 322; § XXXI und XXXIII, S. 323.

schiedenartigen Glanz sowie tiefere, vollere Farbentöne an und lassen dadurch die vorhandenen Zeichnungen besonders schön hervortreten. Klar wird dunkel, während Bastard Wachsglanz und bräunliche Töne, Knochen schließlich sogar Porzellanglanz erhält[1]).

*   *
*

Der aus Schichten von knochigem und klarerem Harzmaterial aufgebaute Bernstein bildete sich aus einem Schichtensystem von knochigem Bernstein. Als die einzelnen Decken übereinander flossen, machte es sich bemerkbar, daß die jedesmalige Unterlage in der Zwischenzeit durch die Einwirkung der Luft oberflächlich bereits eine Veränderung erfahren hatte. Eine direkte Vereinigung durch Vermischung zwischen je dem älteren und dem jüngeren Fluß fand deshalb nicht statt. Das getrübte, neu hinzukommende Harz war verhältnismäßig zähe und schmiegte sich seiner Unterlage deshalb auch nicht vollkommen an. In die schmalen Zwischenräume zwischen den einzelnen Lagen fand die Luft ihren Weg und begann auf die Schichten zu beiden Seiten klärend einzuwirken. Die verschiedenen Lagen aus klarerem und trüberem Material entsprechen also einerseits bereits verändertem, andererseits noch fast ursprünglichem Succinit. Hierbei würde jede klarere sich aus den geklärten Teilen von je zwei aufeinander folgenden Decken zusammensetzen, jede getrübte dazwischen den Rest aus noch ungeklärtem Material jeder einzelnen darstellen. Bei den Klärungsvorgängen an der eigentlichen Oberfläche fand ein eigentümliches Fließen des Succinit statt, wozu die emporsteigenden Bläschen durch ihren Auftrieb etwa wie bei einer Mammutpumpe den Anstoß gaben. Diese Bewegungen in der bereits erstarrten Harzmasse zogen die Schichten ihrer Nachbarschaft in ihre Strömungen hinein und veranlaßten eigentümliche Umgestaltungen der immer größer werdenden Bläschen. — Die Hypothese, welche zur Bildung derart aufgebauter Stücke einen ständigen Wechsel in der Beschaffenheit des abwärts fließenden Bernstein-Balsams annimmt, ist deshalb zu verwerfen.

Achatartig gezeichneter Succinit konnte in zweierlei Weise zur Bildung gelangen. Einmal durch Umwandelungserscheinungen jedes einzelnen Bernsteinstücks, wobei Strömungen nicht aufzutreten brauchen, und zweitens durch Verkittung mehrerer Brocken. In diesem Falle wurden durch frisch herabträufelndes Harz, das zwischen sie oder in ihre Risse und Sprünge eindrang, ja sie sogar anätzen und teilweise lösen konnte, eine Vereinigung erzielt. Hier treten in dem geflossenen Material dieselben Bildungen auf, wie sie für Strömungen in Flüssigkeiten bekannt sind.

[1]) Klebs: Aufstellung und Katalog usw., S. 38.

Die Urstromtäler des unteren Weichselgebietes.

Von P. Sonntag in Danzig.

Mit 1 Tafel und 3 Figuren im Text.

I. Spezieller Teil.

A. Die alten Stromtäler nördlich von Danzig und bisherige Erklärungsversuche.

Die Westküste der Danziger Bucht und des zugehörigen Putziger Wieks[1]) auf der Linie Rixhöft-Danzig zeichnet sich durch eine eigenartige Gliederung ihrer Oberfläche aus. Hier erheben sich plateauartig die merkwürdigen „Kämpen", die mit Ausnahme der mittleren Putziger Kämpe Inseln gleichen, die ostwärts und nördlich vom Meere, nach Westen aber von bogenartigen, moorerfüllten und durch ihre Tiefe und Geräumigkeit überraschenden Talstücken begrenzt werden, die vom Meer zum Meer gehen. So wird die nördlichste, die Schwarzauer Kämpe nach Westen zu von dem 1,5 km breiten Urstromtalstück Putzig-Bilawa-Karwenbruch abgeschnitten, in dessen östlichen Abschnitt sich aus Moor und Sumpf der Plutnitzbach ansammelt, während die südlichste, die Oxhöfter Kämpe, in der gleichen Richtung nach dem noch mehr geweiteten Tal des Kielau- und Brückschen Bruchs ihren Abfall findet. Hier sind Rheda und Sagorschbach in den Talbogen eingebrochen und strömen durch das Brücksche Moor nordöstlich zur Danziger Bucht; der Kielaubach aber führt südöstlich die Wasser des Kielaubruchs bei Gdingen ebenfalls der Bucht zu. Die mittlere Putziger Kämpe verhält sich anders als ihre Nachbarn. Ihr fehlt die westliche Begrenzung durch ein Tal völlig; an dessen Stelle tritt der Abfall der großen bis über 100 m ansteigenden Darsluber Forst, die bei Darslub zunächst auf 40 m heruntergeht, während die Kämpe weiter allmählich sich bis auf 10 m bei Putzig senkt. Die Schwarzauer Kämpe weist übrigens an ihrer Nordostecke bei Großendorf an der Wurzel des Helenser Hakens ebenfalls ein kleines Moorgebiet und Terrassenreste auf.

Von dem Oxhöfter Talbogen zweigt sich westwärts ein schmäleres und höher gelegenes Tal ab, das durch Keilhack bekannt gewordene Lauenburger

[1]) Es ist bei uns und in Putzig selbst ortsüblich, „das Wiek" zu sagen, während allerdings in neuerer Zeit in wissenschaftlichen Schriften die Bezeichnung „die Wiek" auftaucht.

Urstromtal, in welchem von der in der Mitte etwa 50 m hoch gelegenen Wasserscheide die Leba nach Westen eilt, während ostwärts die Rheda der Danziger Bucht zufließt. Dieses Lauenburger Urstromtal hat bei Pelzau nur 1,3 km Breite (das jetzige Weichseltal bei Marienwerder dagegen 7 km) und behält diese bis hinter Neustadt bei. Das Oxhöfter Talstück hat an seiner engsten Stelle bei Kielau 2 km, um sich gleich hinter dieser Einschnürung bei Rahmel auf 4,5 km zu erweitern. Es ist klar, daß diese einzelnen Talstücke aus dem Zusammenhang herausgerissen sind offenbar durch Erosion des Meeres oder durch Untertauchen gewisser Teile. Versunkene Täler sind in dem westlichen Teile des Wieks sicher vorhanden. So läßt sich, worauf bisher noch nicht hingewiesen ist, eine unterseeische Verbindung des Brückschen Moores mit dem Putziger Plutnitzbruch nachweisen. Die Seekarten zeigen hier eine deutliche ausgeprägte Rinne von 5 m Tiefe, die um die Putziger Kämpe bei Rutzau herumbiegend einen Ast zum Plutnitzbruch sendet; ein anderer Gabelast geht zum Kußfelder Kolk in nördlicher Richtung auf Hela zu, andeutend, daß auch hier einst ein Mündungsarm tätig war. Das übrige Wiek erreicht keine solche Tiefen und ist östlich durch die ganz flache, bei niedrigem Wasserstand trocken auftauchende Barre des Rewaer Reffs von der tiefen Bucht abgeschnitten. Bei den Baggerarbeiten vor dem Putziger Hafen zur Herstellung der Einfahrtsrinne ist sehr viel Torf aus 3 m Tiefe heraufbefördert worden, ein weiterer Beweis für eine nacheiszeitliche Senkung des ganzen Gebiets. Der Zusammenhang zwischen dem Oxhöfter Talstück und dem Putziger Tal ist dadurch sichergestellt, und damit fallen jene Ansichten, die die alleinige Fortsetzung des Oxhöfter Talbogens in westlicher Richtung, nämlich im Neustadt-Lauenburger Tal, suchen.

Man vermutete eine gabelförmige Umfassung der Oxhöfter Kämpe und eine Wiedervereinigung bei Rheda im obengenannten Lauenburger Tal. Es sei hier noch etwas genauer auf diese bisher aufgestellten „Hypothesen“ eingegangen.

Die meisten hierher gehörigen Erklärungsversuche gehen dahin, daß wir es hier mit einer Talfurche zu tun haben, die ihr Dasein den Wassermassen des Weichselstromes verdankt, die durch den die Danziger Bucht noch erfüllenden Weichseltalgletscher verhindert war, direkt das freie Meer zu erreichen. Die älteste Mündung der Weichsel, so nennt Axel Scmhidt (Schrift. d. Naturf. Ges. Danzig 1907) direkt das Lebatal.

Auch Keilhack sagt schon (Stillstandslagen, Jahrb. d. Geol. L. Bd. XIX 1899, p. 146.) „Die große Breite dieses Tales (des Lauenburger) aber ist leicht zu erklären. Es ist mir nicht zweifelhaft, daß in dieser Phase auch der Weichselgletscher sich soweit nach N zurückgezogen hatte, daß seine Schmelzwasser nicht mehr den weiten Weg über die Bromberger Pforte durch das Thorner Haupttal und das untere Odertal zu nehmen brauchten.

Mit der Ausfurchung des Lauenburger Längentales erhielten sie vielmehr eine um ein Vielfaches kürzere Verbindung mit den offenen Wasserflächen im W und folgten unter Trockenlegung des Bromberger Passes alsbald dem neuen Wege.“

Bei Besprechung des Pommerschen Urstromtales KEILHACKS spricht DEECKE (Geologie von Pommern 1907, p. 214) sich dahin aus, daß das Inlandeis, als es das Lebatal (Lauenburger Tal) beim Zurückweichen frei gelassen hatte, noch zweifellos in der Danziger Bucht und im Samlande stand, „wie seinerzeit, als es Rügen geräumt hatte, noch im Haff- und Oderbuchtgebiet. So konnte das Wasser der ostdeutschen Binnenflüsse ebenfalls nicht fort, und es ist daher wahrscheinlich, daß die Weichsel zeitweilig als Mündungsarm das Rheda- und Lebatal von Neustadt bis Lauenburg benutzte. Das Tal ist sehr breit, mit weiter trichterförmiger Mündung usw."

W. WOLFF[1]) äußert sich über die spätglazialen Schmelzwassertäler und ihre Terrassen folgendermaßen:

„Da finden wir zunächst am Rande der Weichselniederung hie und da Terrassenreste, die vor der Mündung von Nebentälern, z. B. dem Radaunetal, größere Ausdehnung gewinnen. Bedeutender sind die Kiesflächen, die sich dann nordwestlich von Danzig zwischen dem zurückweichenden Höhenrand und das Strandalluvium einschieben. ZEISE unterscheidet darin zwei Stufen, eine untere 5—25 m Meereshöhe, und eine von ihr nicht scharf getrennte obere bis 40 m; südlich von Oliva vermutet er in den bis 60 m ansteigenden Talsanden noch eine dritte Stufe. In der Gegend nördlich von Oliva zieht sich der Talsand weit in die breiten, aus der Höhe kommenden Erosionstäler hinauf. Noch weiter nördlich entstehen interessante Profile dadurch, daß das Meer die ganze Tal-Vorstufe fortgeschafft hat und die Höhe selbst benagt. Hier endigen die Täler hoch über dem Meeresufer und man sieht das ältere Diluvium unter dem Terrassenkies freigelegt, z. B. bei Koliebken.

Der Zusammenhang all dieser Terrassenstücke ist noch nicht mit voller Sicherheit aufgeklärt. Man hat die Ansicht aufgestellt, daß es sich auf der ganzen Linie um Kiesablagerungen eines und desselben Urstromes handelt, welcher das nachmalige Weichseltal bis Danzig benutzend, sich von hier nordwestlich nach Gdingen wandte, sodann einen andern Arm südlich, einen zweiten nördlich um die Oxhöfter Kämpe sandte und nach deren Vereinigung noch weit westwärts durch das Lauenburger Tal strömte, um endlich beim Leba-See im Ostseebecken zu verschwinden. Die mitten im gemeinsamen, vollkommen wohl entwickelten Tal zwischen der Rheda und der Leba bestehende Wasserscheide sucht KEILHACK durch eine spätere Bodenbewegung zu erklären, und zur östlichen und nördlichen Begrenzung des gedachten Urstroms nimmt er den Rand des eine gewisse Zeit in der Danziger Bucht und der anstoßenden Niederung verharrenden Inlandeises zu Hilfe. Ob dieser Ansicht ein größerer Wert zukommt, als der einer vorläufigen Arbeitshypothese, müssen zukünftige Spezialuntersuchungen zeigen; jedenfalls ist mit ihr ein interessantes Problem gestellt. In einem gewissen Gegensatz zu ihr steht die Ansicht von G. MAAS, daß nach dem eigentümlichen Verhalten der Weichselterrassen bei Bromberg der große

---

[1]) Beiträge z. Landeskunde Westpreußens, Festschrift d. XV. Geographentages Danzig 1905.

Strom erst in alluvialer Zeit, wahrscheinlich infolge der Küstensenkung zur *Litorina*-Periode, nach Norden zur Ostsee durchgebrochen sei. Wenn dies der Fall ist, so müßte der alte Schmelzwasserstrom, den KEILHACK und ZEISE für die Danziger Terrassen in Anspruch nehmen, von anderer Seite gekommen sein."

Alle diese Annahmen vernachlässigen gänzlich die nördlichsten Talstücke, also die bei Putzig und Großendorf vorhandenen deutlich ausgeprägten Talreste. Da aber diese Täler bereits oben beschrieben, so bleibt hier nur noch übrig, ein Talstück zu erwähnen, das in der vorhandenen Literatur ebenfalls unerwähnt geblieben, das ist das jetzt trocken daliegende Hochtal Kl. Katz-Gdingen, welches von der Eisenbahn und auch der Chaussee Zoppot-Kl. Katz-Gdingen benutzt wird. An Breite steht es zwar hinter dem Oxhöfter Talbogen zurück, erreicht auch nicht die Dimensionen des Neustadt-Lauenburger Tales, weitet sich aber immerhin von $^1/_2$ km auf 1 km Breite. Es umfaßt das bis 90 m aufsteigende Hochredlauer Bergland, das nicht die ebene Oberfläche der Kämpen aufweist und daher auch nicht als eine solche bezeichnet werden sollte, wie es wohl manchmal geschieht. Der südliche Teil dieses Tales ist auf Blatt Oliva bereits geologisch aufgenommen und zeigt hier Talsand und Grand in typischer Form. An der westlichen Talwand steigen die Terrassensande bis 45 m, an der östlichen zur Hochredlauer Höhe aufsteigenden bis 40 m, d. h. kaum über die Talsohle, empor. Diese behält eine Strecke fast die gleiche Höhe, senkt sich aber allmählich nach Gdingen zu. Der Ostrand des Tales ist von Kiesgruben begleitet, nur an der Ziegelei tritt eine Geschiebemergelwand heraus.

Die nördliche Spitze des Hochredlauer Berglandes bildet der Steinberg; er ist durch eine vom Katzer Tal zum Meer verlaufende Senke von der Haupterhebung abgetrennt. An seiner Westseite sind gewaltige Geröllager in den Kiesgruben aufgeschlossen; seine Höhe beträgt 52,4 m, seine eigenartige Rückengestalt deutet vielleicht darauf hin, daß auf beiden Abhängen Gewässer ihn benagten und die Gerölle aus der Grundmoräne auswuschen. Enorme Mengen von Grand und Geröll, auch größere Geschiebe sind in ihm aufgehäuft und an seinem Fuße bloßgelegt, während die in den Gruben aufgeschlossene große Mächtigkeit des Grandes darauf hinweist, daß hier eine Art Staumoräne vorliegt. Auch die südlich dahinter folgende Diluvialmergelmasse, auf welcher der Gutshof steht und die zur See so steil abbricht (mit sog. Erdpyramiden), ist, wie eine eingeschlossene und gefaltete, mächtige Sandscholle andeutet, eine staumoränenartige Bildung.

B. Die Terrassen nördlich von Danzig und ihre Höhenlage.

Die Sohle aller beschriebenen Talzüge ist entweder mit sandigen Rückständen der Schmelzwasser, die durch sie ihren Lauf nahmen, erfüllt, oder Moore und Brüche haben in postglazialer Zeit hier einen günstigen Nährboden gefunden und ausgedehnte Gebiete, besonders die tiefer gelegenen, überzogen. Die nördlichsten Talstücke, speziell die Plutnitz-Senke bei Putzig, sind fast

ganz der Vertorfung unterlegen und mit Moor bis über den Rand der einst vielleicht vorhandenen Terrassen erfüllt, so daß hier keine deutlichen Aufschüttungen zu finden sind. Das Plutnitztal hat bei Kl. Starsin eine Wasserscheide von 7 m Meereshöhe, ist aber auch hier noch völlig moorig. Chaussee und Eisenbahn durchqueren an dieser Stelle das Tal, nordwestlich sammeln sich die Wasser in einem zum Bilawabruch führenden Bach, südöstlich zur Plutnitz, die bei Putzig mündet. Dort setzen sich Tal und Moor unterseeisch fort, wie das Bodenrelief und der vor dem Putziger Hafen aus dem Wiekgrunde durch Bagger heraufbeförderte Torf beweisen.

Die bis fast 30 m hohen Abhänge der Schwarzauer Kämpe nach W lassen nur Abrutschmassen und vor den winzigen Tälern Schuttkegel erkennen. Deutliche Terrassenbildungen lassen sich nicht nachweisen. Einige nicht über 3 m aufsteigende sandige Felder westlich von Putzig könnten vielleicht als solche angesehen werden. Dagegen sind zwischen Schwarzau und Großendorf, also auf der Ostseite der Kämpe im innersten Winkel des Wieks sehr deutlich bis zu 4 m ansteigende eingeebnete sandige Ackerfelder vorhanden; sie entstammen einem bei Großendorf mündenden anderen Zweigstücke jenes alten Urstromes, der hier einst sein Wesen trieb.

Auch südlich von Putzig am Rande der Putziger Kämpe sind einige Terrassenreste bis etwa 4 m ansteigend zu beobachten, so südlich von Seefeld und vor allem bei Rutzau, wo die am Wiek unterhalb des Abhanges gelagerten Ackerstücke mit den dazugehörigen Häuschen auf einer kleinen, ebenen, niedrigsten Terrasse liegen. Häuser und Äcker befinden sich außerhalb des höchsten Wasserstandes des Wieks.

In dem Oxhöfter Talbogenstück treten, wenn man von N kommt, deutliche Terrassenfelder erst eine Strecke landeinwärts etwa unterhalb der auf dem Plateau liegenden Ortschaft Bresin hervor. Am Eingang tritt der Bruch ganz dicht an die Steilhänge der Putziger Hochfläche heran, weiter westlich aber schieben sich dann zwischen Abhang und Moor ebene, bis 10 m hohe Sandfelder ein. Sie behalten diese Höhe bis unterhalb Polchau, um hier plötzlich hinter einer Anzahl vorspringender Kiesrücken auf 20 m und weiter auf 30 m anzusteigen. Sie gehen ohne Stufe in das Neustädter Tal über, in welches sich die Rheda bis auf ca. 10 m eingeschnitten hat. Das Material der Terrasse ist oben am Waldrande feiner lehmiger Sand, der weiter unten mit kleinen Steinen vermischt ist. Nach dem Bruch zu taucht sie allmählich unter, wo Kartoffel- und Wruckenfelder an die Wiesen stoßen. Bei Bresin gleitet der obere Geschiebemergel den Abhang zum Bruch herunter und verschwindet unter der 10 m - Terrasse. Ein gleiches Verhalten der Geschiebemergeldecke läßt sich an mehreren Punkten des Abhanges bis zur Ziegelei Polchau beobachten, wo dann eine Kies- und Geschiebeschüttung einsetzt. Der Kies wurde hier bis vor kurzem ausgebeutet. Er liegt in 15 m Höhe neben dem Bahndamm an der Ziegelei. Westlich beginnt das sprungartige Ansteigen und die Verbreiterung der Terrassenfelder.

Daß Niveauveränderungen in postglazialer Zeit stattgefunden, die das plötzliche Abbrechen der Terrasse verursachten, ist ausgeschlossen, denn diese müßten auch auf der nördlich anstoßenden Hochfläche sichtbar sein, was bei deren völliger Gleichmäßigkeit nicht der Fall ist. Von KEILHACK ist zwar die Wahrscheinlichkeit einer Krustenbewegung in postglazialer Zeit (Senkungen sind im Küstengebiet der ganzen deutschen Ostsee, unter anderem auch im Weichseldeltagebiet nachgewiesen [*Litorina*-Senkung]) hervorgehoben, die das Neustadt-Lauenburger Längental betroffen hat. Die einheitliche Talsohle senkt sich von 50 m Meereshöhe an der Wasserscheide zwischen Leba und Rheda auf 10 m bei Rheda einerseits, andererseits westlich bis zum Ostseespiegel an den Lebasee. Die Flüßchen Rheda und Leba werden also durch eine Aufbiegung des gleichen, einheitlichen Talbodens in der Gegend von Kl. Boschpol mit einer Seehöhe von rund 50 m geschieden (vgl. A. SCHMIDT, die Leba und ihr Ost-West-Tal. Schrift. der Nat. Ges. Danzig. N. F. Bd. XII, Heft 1). Die Angabe A. SCHMIDTS, daß das in Rede stehende sog. Lauenburger Urstromtal an der engsten Stelle immerhin 3 km breit ist, beruht auf einem Irrtum. Bei Neustadt (Wpr.) beträgt die Breite genau die Hälfte also nur 1,5 km. Es reicht also bei weitem nicht an das heutige Weichseltal heran mit ca. 7,5 = 1 Meile durchschnittlichem Durchmesser, und schon aus diesem Grunde scheint es mir auch sehr gewagt, das Rheda-Lebatal als Abflußrinne, älteste Mündung der Weichsel anzunehmen, wie SCHMIDT es tut. Es wird sich weiter unten noch Gelegenheit bieten, genauer auf diese Frage einzugehen.

Auf Krustenbewegung mit Senkungen und Aufsattlungen in unserm Gebiete könnten dann übrigens auch die Niveauverhältnisse der benachbarten Talsohlen hindeuten. Da findet man zunächst im Plutnitz-Urstromtal die oben erwähnte Wasserscheide von 7 m Seehöhe bei Kl. Starsin. Ferner besitzt auch das Oxhöfter Tal zwischen Rahmel und Pogorsch auf der Oxhöfter Kämpe eine ca. 10 m über NN gelegene Wasserscheide. Hier führt ein alter, urwüchsiger Landweg durch das an dieser Stelle moorfreie Tal über den sandigen Rücken, der eine natürliche Verbindung zwischen der Kämpe und dem westlichen Ufer des alten Stromtales darstellt. Nach Osten bildet sich aus Gräben und Rinnen allmählich der zur Gdinger Bucht eilende Kielaubach, nach NW ein zum Sagorschbach bei Kasimir gehender Bach (Konitopgraben). So ist also auch in diesen kurzen Talstücken die Erscheinung des „ungleichsinnigen Gefälles" der Talsohle mit der Richtung des ehemaligen Urstromes ebenso wie in dem längeren Lauenburger Tal zu beobachten, aber man wird besser tun, diese kleinen Ungleichheiten des Talbodens als Schwellenbildungen, Riegel oder wie man sie sonst nennen will, anzusehen, wie sie an diluvialen Schmelzwasserrinnen vielfach gefunden sind.

Selbst wenn hier in dem ganzen Gebiet in nacheiszeitlichen Perioden und nach der Ausbildung jener bemerkenswerten, weiten Talungen Bodenbewegungen eingesetzt haben, so reichen dieselben doch nicht aus, um das überaus plötzliche Abbrechen der über 20 m hohen Terrassen an dem Tal-

abhange bei Polchau-Bresin am Südrande der Putziger Kämpe restlos zu erklären. Schon die Plötzlichkeit des Verschwindens der höheren Terrassenfelder und das Auftreten einer ca. 10 m niedrigen Einebnung spricht dagegen. An der Ostseite der Putziger Kämpe, d. h. an der Wiekküste und auch am Nordabfall der Diluvialinsel bei Putzig und Polzin, ist nirgends mehr eine Spur von höheren Terrassen aufzufinden. Die Sandheide nördlich von Rutzau, die auf der LEPSIUSschen Karte als Terrasse gezeichnet ist, besitzt eine derartig kupierte Oberfläche, daß an eine Terrassenbildung nicht zu denken ist Nur in 4 m Seehöhe lassen sich einige wirklich eingeebnete Terrassenfelder nachweisen. Bei Putzig, nach Seefeld zu, am Wiek breitet sich schon in nur 7—10 m Meereshöhe eine fast völlig ebene Diluvialmergelfläche aus. Hier sind also höher gelegene Terrassen nicht mehr vorhanden.

Ein natürliches Gefälle der Terrassen auf wenige (3) km um 30 m ist nicht anzunehmen. Daher ist man genötigt, die 4 m-Terrassen an der Wiekküste einem andern System zuzurechnen. In den ausgedehnten Einebnungsfeldern von Rheda-Czechotzin bis unterhalb Polchau sind also mindestens 2 Terrassen vorhanden, die sich allerdings aus Mangel jeglicher Stufe nicht trennen lassen. In dem lockern, sandigen Material ist es auch ganz erklärlich, daß sich geringe Stufen bald verwischen. Diese Annahme zweier Terrassen ist übrigens auch durch andere Vorkommnisse nördlich von Danzig, wo schon ZEISE 2 Stufen feststellte, sichergestellt. Es ist anzunehmen, daß die höhere Terrasse unterhalb Polchau an einem in das Bruch hervortretenden Hügel abbricht. Von hier aus zieht sich noch die niedere Terrasse von ca. 10 m bis Bresin herunter, um bei Rutzau in ca. 4 m Höhe nochmals zu erscheinen. Hier in nördlicher Richtung an der Wiekküste findet keine Senkung mehr statt, denn noch bei Schwarzau erscheinen wieder in 4 m Höhe Terrassenfelder. Also in W—O-Richtung starkes Einfallen, senkrecht dazu Einhalten des gleichen Niveaus.

Es ist von A. SCHMIDT (l. c.) ohne Angabe von Gründen die Annahme gemacht, daß hier beim Rückzuge des Inlandeises, bei einer der letzten Phasen der Eisrandlage, das Tal des jetzigen Brückschen Moores auf einer Linie Rekau resp. Polchau-Oxhöfter Kämpe versperrt war. Hält man sich hieran, so ist das Aufhören der höheren Terrassen ohne weiteres erklärt. Sie konnten sich nur bis zum Eisrande, in dem durch diesen aufgestauten Wasser bilden, beim weiteren Rückzuge aber sank der Wasserspiegel bald um ein Bedeutendes, da die Wasser weiter nördlich über niedriges Gebiet abflossen. Die Grenzlinie des Eises muß dann aber um ein Geringes anders verlaufen sein, als SCHMIDT sie zeichnet, nämlich etwa Polchau-Brück-Mechlinken (auf der Oxhöfter Kämpe), da am Nordabhange der Kämpe bis 20 m hohe Terrassen sich nach diesen Orten hinziehen. Rewa und Brück liegen auf diluvialen, von Talsand bedeckten, inselartig aus dem Moor auftauchenden Höhen. Die bis 20 m ansteigenden Terrassenfelder an dem Nordabfall der Kämpe zeigen geringes Einfallen nach O, nach Mechlinken zu. Sie gehören der höheren Terrassenstufe an, die vielleicht durch die postglaziale *Litorina*-Senkung heruntergedrückt ist.

Die Grenze der Diluvialmergelebene gegen die kupierte Moränenlandschaft bestätigt den Verlauf der angenommenen Eisrandlage. Die ebene Fläche der Putziger Kämpe findet im W ihre Begrenzung an der Darsluber Forst auf einer N—S verlaufenden Linie Darslub—Gr. Schlatau—Rekau—Polchau. Im Westen dieser Linie breitet sich eine echte Grundmoränenlandschaft mit Erhebungen über 100 m, abflußlosen Senken und Mooren, teilweise sandigen Feldern (Gr. Piasnitz; piasek = Sand) und echten Moränen. Weiter ist auch der westliche dreieckige Zipfel der Oxhöfter Kämpe bei Eichenberg von anderm Charakter als der ebene, südöstliche Abschnitt. Hier ist ebenfalls eine wellig-kuppige Grundmoränenlandschaft vorhanden. Eine Linie Rewa—Brück—Kossakau—Pogorsch gibt hier die ungefähre Eisrandlage der letzten Phase an.

Die letzte Vereisung traf hier wahrscheinlich schon die Senke des großen Brückschen Bruchs an und war nicht imstande, sie wesentlich umzugestalten.

Die oben erwähnte (S. 29) Anhäufung von Geröll und großen Geschieben, in etwa 15 m Meereshöhe in den Kiesgruben am Fuße des Abhanges bei Polchau, sowie das Heruntergleiten des Geschiebemergels am Abhange von hier ab ist ein weiterer Beweis für die Bedeckung dieser Schichten vom Inlandeise zu jener Zeit, als unmittelbar davor eisfreies Gebiet und Stauwasser vorhanden war. Auch bei Rewa tritt der Geschiebemergel mit großen Blöcken am Wiekstrande unter dünner Terrassensanddecke in überraschenden Aufschlüssen zutage.

Am Westende des Brückschen Bruches tritt die Rheda in das weite Tal ein, und mit ihr zugleich mündet hier das bereits mehrfach erwähnte Lauenburg-Neustädter engere Tal in die Talweitung. Während die Talsohle dieses Längentales sich von 50 m bei Kl. Boschpol auf 9,4 bei Rheda senkt, fallen die Terrassen von 55 m nur auf 30 m am nördlichen Ufer des alten Stromtales, am südlichen sogar nur bis 40 m, denn in dieser Höhe liegen die mächtigen Kiesgruben, welche dicht bei Rheda an der Abzweigung der Putziger Bahnstrecke von der Eisenbahn ausgebeutet werden. Die Rheda hat also in postglazialer Zeit an der Vertiefung der alten Talsohle mitgearbeitet, es ist nicht der ganze Betrag des Gefälles von 50 auf 10 m, den das Tal aufweist, jener von Keilhack angenommenen Krustenbewegung (tektonische Senkung) zuzuschreiben, 15 m kommen auf Flußerosion.

Diese Flußerosion hat auch den Niveauunterschied zwischen dem ursprünglich höher gelegenen Lauenburger Tal und der tieferen Oxhöfter großen Talschlinge ausgeglichen, so daß beide jetzt in ihrer tiefsten Sohle ohne Stufe ineinander übergehen.

Einige Aufmerksamkeit verdienen die dünenartigen Sandrücken, welche hier und da in den Talböden zu finden sind. Derartige Bildungen finden sich zwischen Rheda und Pelzau am linken Ufer des Rhedaflusses, aber auch östlich bis ins Brücksche Moor hinein sind Rücken und Kuppen aus Dünensand nicht selten, z. B. in der Mitte des Bruches östlich des Bresiner Querdammes und östlich von Rahmel. Sie erinnern an die aus den Alluvionen des Weichseldeltas aufragenden Sandrücken von Gr. Zünder usw. Die 40 m-Terrasse windet

sich aus dem Neustädter Tal um die vorspringende Ecke von Rheda ins Gdinger Tal und begleitet den Höhenrand zwischen Rheda und Kielau bis Gdingen. Eisenbahn und Chaussee haben in den ebenen Feldern Platz gefunden (Station Rheda 20,569, Kielau 27,096). Nach der Talmitte senken sich die ebenen Felder bis auf 10 m (bei Rahmel), um jenseits an den Abhängen der Oxhöfter Kämpe wieder aufzusteigen. Jedoch erreichen sie hier nicht die Höhe, zu der sie am Westabhange aufsteigen. So wurde von mir zwischen Sagorsch und Rheda ein Ansteigen der Terrassen bis ca. 45 m mit dem Horizontglas gemessen; dort, wo am Waldrande eine Tongrube einen Aufschluß liefert, kann man das Anlehnen des Terrassensandes an Geschiebemergel beobachten. Auf der andern Talseite aber unterhalb Eichenberg reicht der ungleichkörnige Terrassensand nur bis ca. 30 m und legt sich hier an feinen, gleichkörnigen, umgelagerten Tertiärsand an. Von hier nach Kasimir, dem spornartigen W-Vorsprunge der Kämpe in das Bruchland hinaus, senken sich die Terrassenfelder und verschwinden am vorspringenden Hügel gänzlich, wie die dort vorhandenen Lehmgruben-Aufschlüsse zeigen; sie sind einer späteren Erosion zum Opfer gefallen, einem Stromstrich, der scharf gegen das Vorgebirge gerichtet war und dessen Bett noch heute in der tiefen Senke kenntlich ist, die bei Kasimir hart am Abhange des Eichenbergs vorbeistreicht. Dieser Stromstrich zeigt aber, daß ganz unmöglich zu dieser Zeit eine Weiterführung der Wasser nach dem Neustadt-Lauenburger Tal stattgefunden haben kann. Der Strom hätte dann innerhalb des Tales eine rechtwinklige Schlinge nach W herstellen müssen, was völlig gegen die vorliegenden Terrainverhältnisse ist. Der Strom wandte sich zu dieser Zeit jedenfalls nach NO durch das Brücksche Moor dem Wiek zu, wo wir seine Spuren in der oben beschriebenen submarinen Rinne wiederfinden. Nur in der älteren Periode, als das Brücksche Moor noch durch eine Eiswand versperrt war, hatten die Gewässer Gelegenheit, das Hochtal von Neustadt zu benutzen.

Es sind daher auch hier zwei Terrassen anzunehmen, die aber meist ohne deutlich erkennbare Stufe ineinander übergehen. Nur an dem von Kasimir in südlicher Richtung am Abhange entlang führenden Feldweg ist stellenweise eine Stufenbildung bemerkbar, der Weg selber gibt die Grenze an, sie liegt hier in ca. 14 m Höhe.

Die Talsohle liegt zwischen Rahmel und Eichenberg ca. 10 m hoch, sie ist hier meist von einem groben, ungleichkörnigen, grandigen Sand erfüllt; die Oberfläche der Äcker enthält stellenweise faustgroße Geschiebe. An manchen Stellen ist es zu Dünenbildungen gekommen, an den tieferen Senken nach Gdingen zu ist das Tal mit Moor erfüllt, dessen Sohle nach Schumann[1]) bei Kielau 5 m unter dem Meere liegt.

Während das weite Haupttal bei Gdingen ostwärts in die Danziger Bucht versinkt, öffnet sich südlich zwischen dem Steinberg und der Kielauer Forst

[1]) J. Schumann, Üb. Heb. u. Senk. d. südl. Küste des balt. Meeres. Neue Preuß. Prov. Blätt. 3. Folge, Bd. IX, Königsberg 1864.

das schmälere Kl. Katzer Hochtal. Von der Nullhöhe des Gdinger Bruches steigt es schnell aber sanft an und erreicht bereits bei den „Adam und Eva“ genannten aufgerichteten Steinen 21 resp. 26 m Höhe; kurz nördlich von Kl. Katz steigen die Talsohle auf 40 m, die Terrassen am Westrande auf 45 m. Bei Kl. Katz selbst ist durch die Erosion des dortigen Fließes eine querlaufende Austiefung entstanden. Nördlich bei Gdingen liegt das Tal jetzt völlig trocken, sandige Felder breiten sich aus, am Abhange des Redlauer Hochlandes liegen bedeutende Kiesgruben neben der Chaussee in 40—45 m Höhe. Daß das Tal nicht sofort nach dem Rückzuge des Stromes, der es einst erfüllte, gänzlich trocken lag, beweist die Ausbildung einer deutlichen, nach N. einfallenden Rinne an der Ostseite des Talbodens; sie steht in Verbindung mit einigen Seitentälchen des westlichen Hochlandes, die jetzt auch trocken gelegt sind. Am Bahnhof Gdingen, wo das Tal in dem Oxhöfter Haupttal mündet, finden sich westlich der Bahn und der Chaussee nach dem Waldrande zu Kiesgruben; die Äcker sind mit Geröllen von Faustgröße bestreut, und diese Terrassen steigen bis etwas über 40 m an.

Der gegenüberliegende, spornartig vortretende Steinberg ist durch seine gewaltigen Kiesgruben besonders beachtenswert. Der ganze Berg, der auf 52 m ansteigt, ist aus Grand aufgebaut, mit eingelagerten großen Blöcken. Auch der Abhang nach der See zu ist sandig und mit vereinzelten kleinen Steinen bestreut. Er ist als Staumoräne anzusehen, deren Fuß von den Wassern des Urstromes angenagt wurde. Auch der Grandberg am Bahnhof Rheda, der neuerdings zur Anlage einer Sandsteinfabrik benutzt worden, ist eine ähnliche Bildung.

Der südliche Ausgang des Kl. Katzer Tales bei Adlershorst-Koliebken zum Meere ist, wie schon bemerkt, durch die erodierende Kraft des Katzer Fließes in nacheiszeitlichen Perioden erheblich umgemodelt worden.

Weitere diluviale Talzüge sind im N von Danzig nicht vorhanden, wohl aber einseitig sich dem Abfall der Höhe anlegende Terrassen. Von Zoppot über Oliva bis Langfuhr, wo der Höhenzug stumpf-höckerig hervortritt, dehnen sich die von Zeise untersuchten Talsandfelder (u. a. das Strießer Feld) bis fast zum Strande der Bucht. Es ist bereits erwähnt, daß Zeise hier 2 Stufen unterscheidet, eine niedrige von 5 bis ca. 25 m (die obere Grenze läßt sich aus Mangel eines deutlichen Absatzes nicht genau bestimmen) und eine höhere bis 40 m reichende. Ob eine noch höhere, bis 60 m reichende Terrasse vorhanden ist, läßt Zeise unentschieden (vgl. p. 5). Die vorliegenden Blätter Oliva und Danzig zeigen, wie sich erwarten läßt, daß nicht überall das Niveau von 40 m als Grenze der oberen Terrasse genau innegehalten wird. So steigt der Talsand bei Langfuhr (Mirchauerweg, S am Waldrande) nur bis 35 m, an anderen Orten noch weniger hoch, bei Pelonken aber wieder stellenweise bis 45 m. Es sind eben eine große Zahl zerstörender Einflüsse tätig gewesen, die eine Verwischung, Abtragung und Überschüttung bewerkstelligten.

C. Der Rand des Weichseldeltas.

Der schön gerundete nach NO hervorspringende Höcker des Danziger Hochlandes bei Langfuhr und Danzig scheint eine besondere Rolle in der Entwickelung des diluvialen Schmelzwasserabflusses gespielt zu haben. Um ihn herum mußten die westlich strebenden Gewässer sich winden; nach Süden ließ die große Senke des Weichseldeltas eine Anstauung von ruhigem Wasser entstehen, nach Norden aber, wo das in der Bucht lagernde Inlandeis den Ausweg versperrte, blieb nur ein zwischen Eis und Abfall des Hochlandes sich bildender Ausweg in nordwestlicher Richtung frei. Die schnell dahineilenden Wasser schütteten daher die kilometerbreiten Sand- und Kiesfelder zwischen Langfuhr und Oliva aus, bis Zoppot hin, die bereits oben besprochen sind.

Anders im Süden der Stadt. Wie die Aufnahmen des Blattes Praust ergeben, zieht sich hier die obere Diluvialmergeldecke von den Höhen mantelartig über den Abfall zur Weichselniederung und taucht dort unter das Alluvium des Deltas unter, was im Norden der Stadt nicht der Fall ist.

Daraus geht hervor, daß südwärts von Danzig die erodierende Gewalt der diluvialen Gewässer sehr gering, also wahrscheinlich ein Stausee sich ausdehnte, dessen tonige Sedimente als Deckton an verschiedenen Stellen zu finden sind. Solche Vorkommnisse von Deckton sind bekannt von der Grebiner Diluvialinsel, am Westrande der Niederung gelegen, und weiter südlich in der Gegend zwischen Dirschau und Mewe, wo die außerordentlich fruchtbaren, schwarzen, pechartigen Tonböden von Sprauden usw. auftreten. Aber auch bei Dirschau selbst wird der hier gelbliche Tonboden der Oberfläche des Plateaus von mehreren Ziegeleien verarbeitet. Auch Jentzsch, der hier die Aufnahmen für die geol. Karte gemacht hat, rechnet diese Böden zum Jungdiluvium. Er sagt (Bl. Marienwerder p. 11):

„Gleichfalls zum Jungdiluvium sind gewisse humusreiche Höhenböden (Schwarzerde) zu rechnen, die sich namentlich auf Tonuntergrund bei Baldram und Rothof finden. Dieselben sind jedoch hier nur unbedeutend im Vergleich zu ihrer Entwicklung auf Sektion Mewe und weiterhin.“ Ferner (ibid. p. 28) „Schwarzerde wie der Talsand“ weisen „auf eine dereinstige höhere Lage der Talsohle“ hin.

Dürfen wir also ausgeprägte, große Anhäufungen hochliegender Terrassensande hier nicht in dem Maße erwarten, wie in beiderseits begrenzten Flußtälern, so fehlen sie doch nicht vollständig und erreichen z. T. große Dimensionen an Orten, wo Flüsse und Bäche seitwärts in den ehemaligen Stausee mündeten. Das ist besonders der Fall an der Ausmündung der wasserreichen und mit starkem Gefälle vom pommerellischen Hochland kommenden Radaune. Wir können zum Studium dieser Verhältnisse die Aufnahmeergebnisse der Blätter Danzig und Praust vorteilhaft verwerten. Danach ist nur die tiefere Terrasse allgemein verbreitet.

Zwischen Langfuhr und Danzig liegt die Prachtstraße der „Großen Allee“ mit dem „Kleinen Exerzierplatz“ und den angrenzenden Kirchhöfen völlig auf dem Terrassensand, der am Militärschießstand und auch am Bürgerschützenhaus bis fast genau 20 m aufsteigt.

Während bei Alt Schottland der Talsand nur bis 10 m ansteigt, erreicht er gleich daneben bei Ohra (HÖNEs Wäldchen) wieder 20 m, bei Dreischweinsköpfe 15 m, bei Praust 10—20 m, bei Langenau 20 m.

Die Höhe von 20 m ist offenbar für diese Sandablagerungen ausschlaggebend, sie ist daher in Parallele zu setzen mit der von ZEISE bei Oliva auf ca. 25 m Höhe angegebenen Stufe, deren äußerste Höhe aus Mangel eines deutlichen Absatzes jedoch nicht sicher festgestellt werden kann. Nur an zwei Stellen haben wir hier bei Praust auch noch Reste einer höheren Stufe, das ist die von WOLFF beschriebene schöne Terrasse von Gischkau (Bahnhof) in der Nähe der Radaunemündung und der Terrassengrand von Russoschin gleich südlich davon in 40 m. Beide entsprechen der 40 m Terrasse ZEISEs bei Oliva. Wenn auch die Terrasse von Gischkau schon im Radaunetal liegt, so ist die Entfernung vom Rande der Niederung doch eine so geringe (2,5 km), daß eine Abhängigkeit von den alten Wasserstandsverhältnissen des dortigen Stausees sich nicht bestreiten läßt.

Über die Hochterrasse von Russoschin sagt WOLFF (Bl. Trutenau p. 11) folgendes: „Zu erwähnen ist endlich noch ein kleines Gebiet von jungdiluvialem Terrassengrand nördlich von Rosenberg. Dieser Grandfleck ist das südlichste Ende einer großen, von der unteren Radaune und Kladau längs des Niederungsrandes sich hinziehenden Hochterrasse, deren Oberfläche allerdings nicht ganz eben ist. Dieselbe ist dadurch bemerkenswert, daß aus ihr in den ehemaligen Kiesgruben von Langenau auffallend zahlreiche Cenomangeschiebe sowie interessante Wirbeltierreste gefördert sind.“

Und ebenda (p. 3): „Der bodengestaltende Einfluß der zeitweiligen Unterbrechungen des Eisrückzuges äußerte sich indessen in einer auch unser Gebiet noch betreffenden Weise durch die Ausbildung von Talterrassen und die Aufschüttung von Talsanden und Granden. So wird namentlich der Unterlauf der Radaune von alten Terrassengranden begleitet, die von Prangschin abwärts eine große Breite erreichen und unterhalb Gischkau mit jungdiluvialen Granden verschmelzen, die sich im S bis Rosenberg und im Norden bis über Praust hinaus am Rande des Weichseldeltas ausbreiten. Allerdings ist die spezielle Ursache dieser Terrassenbildung noch nicht festgestellt; es ist wahrscheinlich, daß am Schluß der Eiszeit die Niederung als Stromdelta noch nicht bestand, denn es finden sich Talstücke eines alten Urstromes nordwestlich von Danzig (z. B. westlich der Oxhöfter Kämpe), die erst durch einen jüngeren Meereseinbruch aus dem Zusammenhang gebracht sind und beweisen, daß die älteste, postglaziale Küste weit draußen in der Danziger Bucht gelegen haben muß. Die Talsande in diesem alten Tal dürften gleichaltrig mit den Talsanden des unteren Radaunelaufes sein. Flossen nun die Gewässer der Weichsel bereits vor der

Zerstückelung dieses Urstromtales zur Danziger Bucht, so mußten sie eine Zeitlang dies alte Hochtal benutzen; die hohe Lage der Terrassengrande am unteren Laufe der Radaune, als eines Nebenflusses der Weichsel und somit jenes Urstromes, fände dann ohne weiteres seine Erklärung. Wenn aber, worüber nichts Sicheres zu sagen ist, der Durchbruch der Weichsel vom Knie des alten Thorn-Eberswalder Haupttales bei Bromberg nach N erst zu einer Zeit erfolgt sein sollte, in welcher die Danziger Bucht schon ungefähr ihre gegenwärtige Ausdehnung hatte, das Gefälle zu ihr also bedeutend größer sein mußte als in dem eben angenommen Fall, so fehlt eine Erklärung für die hohe Lage der Radaune-Terrassen."

Auf die hier entwickelten Ansichten WOLFFS wird später näher einzugehen sein. Zuerst ist es notwendig, die übrigen Randgebiete der großen Deltasenke auf etwa vorhandene Terrassenreste weiter zu verfolgen.

Da die geologische Aufnahme dieser Gebiete noch nicht durchgeführt ist, so können hier nur die Resultate der älteren geolog. Karte von Preußen[1]) und eigene Untersuchungen in Betracht kommen.

An das Gebiet von Langenau-Rosenberg schließt sich am Rande des Deltas südwärts gehend die Gegend von Schönwarling und Hohenstein an, weithin bekannt durch die ausgedehnte Kiesgewinnung für Eisenbahn und Wegebauten. Die Eisenbahn Danzig-Dirschau, welche bisher ostwärts einen freien Blick in das Werder gestattete, tritt hier in eine kleine Talung von erheblicher Breite (ca. 0,6 km) ein, welche von 5 m bei Rosenberg schnell auf 17 m bei Hohenstein ansteigt und keinen Ausblick ins Niederungsgebiet nach O mehr gestattet, da hier ein Rücken von 27 m Maximalhöhe aufsteigt. Dieser Rücken ist eine mächtige Anhäufung von Schotter und Kies, der durch Ausscheidungen von Eisenoxydhydrat oft braunschwarz gefärbt ist und große und kleine Geschiebe enthält. An einem frischen Aufschluß der mit Maschinen-Bagger betriebenen Gruben (Daugrube) bemerkte ich, daß dieser Grand von horizontalgeschichtetem ca. 1 m mächtigen Sand bedeckt ist, während die undeutlichen Schichten des Grandes nach O einzufallen scheinen. Nach der geol. Aufnahme setzt sich das Nordende dieser Bodenerhebung, welches gerade noch an der Grenze des Blattes Trutenau liegt, aus Ob. Grand (∂g), Diluvialmergel (∂m) und Sand (∂s) zusammen und ist von alluvialer Erosion in seinen Ausläufern angegriffen. Man wird daher diese Kiesansammlung des „Großen Sandberges", wie ihn die Karte bezeichnet, als Terrassengrand ansehen müssen. Er ist älteren Ursprungs, da er wenigstens stellenweise von jüngerem geschichteten Sand (also nicht Decksand) überlagert wird. Es ist hier offenbar eine höhere Terrasse, welche der 40 m-Terrasse bei Russoschin entspricht, später zerstört worden, so daß der darunter liegende Diluvialmergel stellenweise hervortritt. Diese Kiesgruben bei Schönwarling und Hohenstein haben manchen schönen Fund diluvialer Säugetierreste geliefert.

---

[1]) von BEHRENDT und JENTZSCH.

Hier ist es aber von größerem Interesse, daß uns unter dem Schutze des äußeren Kieswalles ein kleiner Hochtalrest erhalten geblieben ist, dessen völlig ebene, sandige Sohle sich bei Hohenstein ausbreitet und besonders nördlich der Ortschaft, wo der Damm der Berenter Zweigbahn es durchquert, völlig unverändert geblieben ist, während im südöstlichen Teil der seitlich eingebrochene Belaubach sein Erosionswesen getrieben hat. Die unveränderte Sohle hat 17 m Meereshöhe nach der Karte. Das Dorf Hohenstein mitsamt dem Bahnhof liegen ganz auf der Talsohle des alten Hochtales. Westlich steigen die Terrassen an den Abhängen des Hochlandes etwas empor.

Südlich von Hohenstein steigt das Terrain in ebenen Feldern nach Mühlbanz zu. Der Abhang des Hohenstein - Schönwarlinger „Sandberges“ zur Niederung zieht sich fast genau geradlinig über den Einschnitt des Belaubaches hinweg nach der Haltestelle Mühlbanz zu, so daß der „Große Sandberg“ als direkter, durch den Einschnitt eines Fließes abgetrennter Ausläufer der Mühlbanzer ganz sanft ansteigenden, ebenen Hochfläche erscheint. Die alte geol. Karte von Preußen gibt hier „Oberen Diluvialmergel“ an; wie aber seit dem Erscheinen des seiner Zeit verdienstvollen Kartenwerkes die Anschauungen gewechselt haben, und wie unsicher heute die Angaben über manche Bodenarten erscheinen, ergibt sich schon daraus, daß bei Langenau z. B. nach Jentzsch „Oberer Sand“ vorliegt, während Wolff Terrassensand angibt; ferner soll Rosenberg nach Jentzsch auf oberen Sand stehen, während typischer Diluvialmergel vorliegt. Diese Karte kann also keine maßgebende Unterlage abgeben.

Von der Station Mühlbanz, die unmittelbar an der Grenze des Weichselalluviums gelegen, steigen westlich, ganz gleichmäßig und sanft, weite Zuckerrübenfelder auf. Der Untergrund ist ein humoser, lehmiger Sand mit faustgroßen, geglätteten Steinen. Bei Trockenheit zeigt schon die unerträgliche Staubentwickelung den sandigen Charakter des Boden an. Westlich von Mühlbanz am Wege nach Rambeltsch, immer weiter gleichmäßig ansteigende Felder mit stark humosem, fast schwarzem, lehmigem Sand, der direkt als „Schwarzerde“ bezeichnet werden kann und an den „Güldenen Boden“ erinnert. In ca. 40 m Höhe wird eine schwache Stufe bemerkbar, die sich nördlich nach Hohenstein zieht und hinter welcher ein welliges Terrain beginnt. Hier mehr und mehr sandiger Boden, dann aber oberhalb des Abhanges, noch vor der Wegekreuzung nach Hohenstein echter gelber Diluvialmergel, der den Wegen einen harten, festen Grund verleiht. Von jetzt ab bis Rambeltsch bei weiterer Steigung wird das Terrain mehr und mehr bewegt mit Kuppen, die sich nach N zu stärker hervorwölben, bis der Einschnitt des Rambeltschtales erreicht wird. Wir haben hier wieder eine durch ehemalige Wasserbedecknng völlig eingeebnete Fläche vor uns, die Schwarzerde ist zwar nicht so tonhaltig wie in den weiter südlich gelegenen Distrikten, weist aber um so mehr wegen ihres großen Sandgehaltes auf Terrassenbildung hin. Die obere Grenze dieser Einebnungsfläche ist auf ca. 40 m anzusetzen. Eine untere Stufe, die etwa

in 20 m Höhe zu suchen wäre, ist nicht deutlich erkennbar, wenn man nicht den schwachen Abhang nördlich von Mühlbanz dahin rechnen will.

Die Mühlbanzer Terrassenebene senkt sich, nachdem noch das Mühlbanzer Fließ einen Einschnitt in dieselbe gemacht, zu dem südwestlich in das Hochland eingreifenden, nur 5 m über NN erreichenden Arm und Ausläufer der Niederung, in welchem die Mottlau ihren Ursprung nimmt. Jenseits, d. h. in SO dieser Senke, steigt der Zipfel des Dirschauer Diluviallandes auf, einem gleichschenkligen Dreieck ähnlich, dessen Spitze genau nach N gerichtet. Die Eisenbahn Dirschau — Pr. Stargard umzieht in gewaltiger Kurve den Abfall der Dreieck-Spitze zur alluvialen Niederung; Dirschau selbst ist bereits ein Stück südlich am Ostabhange in 18,159 m (Stationshöhe) gelegen.

Die Abhänge der nach N vorspringenden Ecke des Diluvialplateaus bis zum Mühlgraben und Bahndamm und darüber hinaus zur moorigen Niederung haben morphologisch das Aussehen von Terrassenfeldern. Bei dem nördlich unmittelbar bei Dirschau gelegenen Gutshof Stangenberg breiten sich auch oben noch eingeebnete Felder lehmigen Sandes mit zerstreuten faustgroßen Steinen aus. Die Chaussee bei Stangenberg liegt nach der Karte 19 m hoch. Auch bei Lunau am Westabfall sind in dieser Höhe eingeebnete Felder vorhanden. Aber bei Stangenberger Windmühle ändert sich der Charakter der Landschaft gänzlich. Hier beginnt in ca. 40 m Höhe kupiertes Terrain mit abflußlosen Senken, Buckeln und Teichen, also eine echte Moränenlandschaft. Das hält an in östlicher Richtung nach Dirschau zurück bis zum Bahneinschnitt Dirschau—Subkau. Westlich der Bahn liegt eine wellige und bucklige Hügellandschaft, die ca. 1 km westlich plötzlich mit starkem Abfall zu einem 75 m hohen Hügelland aufsteigt. Die Chaussee Dirschau—Subkau und auch die Eisenbahn halten sich an der Grenze zwischen der östlichen leicht welligen Ebene, die stark tonigen Rübenboden von Dirschau an südlich zeigt, und den Vorhügeln der Höhe immer in 40 m Höhe. Es ist sehr auffallend, wie hinter Georgental nach Czarlin zu diese Hügel auf einer längeren Strecke die als „Drumlins“ bekannte Form länglich elliptischer Erhebungen annehmen, deren Längsachse parallel der Chaussee N—S gerichtet ist. Es scheint hier eine echte „Drumlin-Landschaft“ aufzutreten (was sogar auf der Karte 1 : 100 000 deutlich hervortritt). Sie ist wie immer an der Grenze der Moränenlandschaft, die dahinter anfsteigt, und der Geschiebemergelebene mit Deckton gelegen, die sich davor ausbreitet. Der Weichseltalgletscher bewegte sich N — S in der Richtung des Weichseltales, die Längsachse der Drumlinhügel ist die gleiche.

Von Terrassen kann hier nicht gesprochen werden, wohl aber scheint mir die Annahme gerechtfertigt, daß hier am Ende der Eiszeit große Gebiete der Senken mit Stauwasser bedeckt waren, also ein flacher, inselreicher Stausee existierte, dessen Niveau bis über 40 m hinaufreichte. Schon Wolff hat zur Erklärung der ausgedehnten Decktonablagerung ähnliche Hypothesen aufgestellt. Er sagt hierzu: „Auch deuten Vorkommen von Deckton südlich von Praust auf der Grebiner Diluvialinsel und in der Gegend von Dirschau darauf hin,

daß in der Schmelzperiode des letzten Inlandeises große Teile der Niederung und ihrer Umgebung von Stauwasser bedeckt waren" (Beiträge z. Landeskunde Westpreußens, Festschrift Danzig 1905, p. 115).

Die Frage, wie weit diese Wasserbedeckung südwärts reichte, und ihre genaue seitliche Begrenzung wird sich nur durch die genaue geologische Spezialaufnahme feststellen lassen, die für das Dirschauer Gebiet noch nicht vorliegt, für die Mewer Gegend allerdings schon vorhanden ist. JENTZSCH, der in den Erläuterungen zu Bl. Marienwerder sagt, daß Schwarzerde ebenso wie der Talsand auf dereinstige höhere Lage der Talsohle hinweise (p. 28), also doch wohl an Wasserbedeckung denkt, nimmt für den schwarzen Boden (Schwarzerde) von Mewe, am Rande des südlichen Zipfels der großen Weichselniederung, eine andere Erklärung an. Er sagt (Bl. Mewe p. 11): „Die Diluvialplatte links der Ferse ist von Mewe nordwärts bis Sprauden und Alt Januschau sowie darüber hinaus auf Sektion Pelplin mit einem fast zusammenhängenden Mantel humusreichen Bodens bedeckt, so daß nur an den Gehängen, in den Wasserrissen und Hohlwegen diluviale Schichten unverändert hervortreten". „Infolge der Undurchlässigkeit des Bodens und der deshalb nur wenig tiefreichenden Durchlüftung desselben müssen übrigens pflanzliche Reste auch auf der Höhe Humusstoffe beim Verwesen hinterlassen". „Frost und Hitze, Trockenheit und Nässe, aufwärtstreibender Wind und abwärtsschlemmendes Wasser verbreiten die Humusstoffe über die gesamte Oberfläche gleichmäßig und infolge der Klüftebildung auch im Untergrunde, der überall fast aus schwer durchlässigem Ton gebildet wird. Wasser läßt den Boden zu einer „pechartigen", schwer beweglichen Masse aufquellen". Die Mächtigkeit dieses eigenartigen Bodens beträgt nach JENTZSCH im Durchschnitt 50 cm. Wo durchlässiger Untergrund vorhanden ist, fehlt die Humusansammlung. Schwarzerde ist nur links des Ferseflusses verbreitet, südlich desselben herrschen andere Bodenverhältnisse.

Ob sich die Entstehung dieses merkwürdigen, schwarzen Tonbodens ohne Annahme einer Wasserbedeckung aus älteren Ablagerungen einwandfrei erklären läßt, scheint wohl JENTZSCH, wie seine oben angeführte Bemerkung (Bl. Marienwerder p. 28) erkennen läßt, selbst zweifelhaft gewesen zu sein. Ohne Annahme von Sumpf- oder Moorbildungen wird es nicht möglich sein, eine befriedigende Erklärung der Schwarzfärbung zu finden, sonst müßte ja jeder Tonboden schließlich durch die Vegetation schwarzgefärbt werden. Man könnte wohl annehmen, daß hier im innersten Winkel der Deltasenke die Stauwasser in den Mulden und Senken auf dem undurchlässigen älteren Tonboden sich besonders gut halten konnten. Noch jetzt überrascht bei einer Betrachtung des Blattes Mewe der Unterschied zwischen der Diluvialplatte nördlich der Ferse und der südlich des Flusses gelegenen Gegend. Nördlich ist es nicht blos die mehr ebene Oberfläche, sondern auch die ausgedehnte Verbreitung von humosen Bildungen in den flachen Mulden (ca. $^1/_3$ der ganzen Oberfläche), und diese humosen alluvialen Bildungen stoßen an die diluviale Schwarzerde-Rinde

an, gehen in dieselbe über, und nur die höchsten Erhebungen und Ränder bleiben frei von dem Humifizierungsprozeß. Jedenfalls war in der ersten Zeit des Eisrückzuges der Wasserstand ein höherer, so daß auch die über 50 m aufragenden Terrainwellen davon bedeckt waren. Übrigens sieht man weiter nördlich bei Gremblin und Subkau den dunklen Tonboden ausschließlich in den muldenförmigen Senken auftreten, wo denn auch Mergellager sich bildeten (z. B. bei Rauden).

Der Abfall der flach welligen Diluvialebene zur Weichsel ist nördlich von Mewe zunächst als Erosionssteilufer ausgebildet, dann schiebt sich zwischen Fluß und Höhe die 10 m hohe Falkenauer Niederung ein, an deren Ende bei Kl. Schlanz der Fluß wieder an das Plateau herantritt, um bis Dirschau einen Steilrand zu erzeugen. Die Falkenauer Niederung ist umsäumt in 17 m Höhe von einer schwachen Stufe, welche wohl die Grenze der Weichselhochfluten in spätdiluvialer Zeit bezeichnet. Noch jetzt steigt das Weichselwasser bei Hochfluten um 6—7 m über der mittleren Höhe der Niederung (Jentzsch, Bl. Marienwerder, Erl. p. 8) und ohne die Dämme würde es den Rand der Hochfläche in allerdings nur seltenen Fällen erreichen.

Wir sind hier mit unserer Untersuchung des Westrandes der großen Weichselniederungs-Senke an dem südlichsten Grenzpunkte angelangt. Abgesehen von dem südlichsten Zipfel bei Mewe, hat sich ergeben, daß sich Reste zweier Terrassen mit Sicherheit nachweisen lassen, welche den nördlich von Danzig festgestellten Verhältnissen entsprechen. Die höher gelegenen Terrassenbildungen erreichen im allgemeinen ein Niveau von durchschnittlich 40 m, die niedrigeren von 17—20 m. In letzterem Niveau liegt die noch erhaltene Sohle des Talrestes von Hohenstein.

Es bleibt jetzt noch übrig, den östlich der Weichsel gelegenen Teil der Deltasenke in gleicher Weise zu untersuchen, um event. am Rande desselben Terrassenbildungen festzustellen und ihre Höhenlage zu ermitteln.

Zwischen Marienburg und Pr. Holland, am Südrande der Niederung, treten ganz ähnliche Verhältnisse der Gestaltung und Zusammensetzung des Bodens auf wie bei Dirschau. Eine schmale Zone begleitet den Abfall zur Niederung, die überall Flächen von Deckton trägt, jener Bildung, die nach der Erläuterung der Berendtschen geologischen Karte von Preußen (1 : 100 000) aus geschichteten, geschiebearmen Sedimenten, vielfach rotem Tonmergel besteht. Solche Gebiete finden sich beispielsweise bei Alt Dollstädt, Powunden, Hohendorf und Baumgarth (bei Christburg). Sie liegen vielfach in einer Höhe von 39 m, steigen aber noch weiter auf und lassen sich in der ziemlich ebenen Landschaft über Pr. Holland nördlich hinaus bis zum Südrande der Elbinger Höhe verfolgen.

Es sei noch erwähnt, daß bei Schroop, gleich östlich von Marienburg, in Süßwassertonen 1891 Reste einer spätglazialen Flora von Nathorst aufgefunden wurden, nämlich *Dryas*, Zwergbirke und Polarweide.

In dem Südostwinkel der großen Deltasenke, wo sich die Depression des Drausensees ausbreitet, treten in einem tieferen Niveau, unterhalb der oben

erwähnten tonigen Bildungen, Sandablagerungen und Schwarzerde auf. Schon Jentzsch hat 1880 (Geolog. Skizze des Weichseldeltas, Schrift. d. ökon. phys. Ges. Königsberg) auf diese Erscheinungen hingewiesen. Bei Schönwiese bedeckt das früher als „Heidesand" bezeichnete Taldiluvium eine kleine Kuppe von 14 m, bei Güldenboden steigt der humose, sandige Lehm bis ca. 18 m und ungefähr ebenso hoch die Schwarzerde zwischen Hirschfeld und Kl. Marwitz.

Nördlich von Elbing fehlen die hochaufsteigenden Decktonbildungen gänzlich; nur bis ca. 20 m steigen gleich nördlich der Stadt (Englisch Brunnen, Villa Ziese) einige kleine, terrassenartige, sandige Felder auf.

Das Resultat unserer Untersuchung der Ränder der großen Weichselniederungsebene geht also dahin, daß sich im Westen wie im Süden und Osten die Wirkungen einer ehemaligen Wasserbedeckung in spätglazialer Zeit in 2 Stufen angeordnet nachweisen lassen. Die höhere Stufe (Gischkau, Russoschin, Mühlbanz, Dirschau, Pr. Holland usw.) liegt in 40—50 m Höhe, die niedere (Danzig, Praust, Hohenstein, Dirschau, Güldenboden, Elbing) erreicht nur ca. 17 m. Die obere Stufe ist im südlichen Teile der Deltaumrahmung in den Tonablagerungen zu suchen. Nördlich von Danzig, ferner bei Hohenstein-Mühlbanz und bei Güldenboden sind beide aneinanderstoßend vorhanden; die Abstufung ist aber, wo lockere Aufschüttungsmassen aneinanderstoßen, verwischt und schwer kenntlich. Das ist der Fall in den Gebieten nördlich von Danzig.

D. Gebiet der Haffküste.

Das Ufer des Frischen Haffes an der Festlandseite zeigt durchaus keinen einförmigen, flachen Charakter, wie man annehmen könnte, wenn man die Gegend nach dem Bilde der Haffküste an der Weichselniederung, also an den Mündungen der Elbinger Weichsel und Nogat beurteilen wollte. Fährt man mit dem Dampfer nach Kahlberg von Elbing aus, so sieht man zwar nordwestlich die Alluvionen der Nogat und Weichselarme sich bis zum Horizonte ausdehnen. Benutzt man aber die Haffuferbahn, so kommt man bald in eine völlig andere Landschaft. Die Bahn führt hart am Rande des Abfalls der Elbinger Höhe entlang, wobei der Bahnkörper noch in der Alluvialebene liegt. Man erblickt auf der rechten Seite (ostwärts) die sandigen Abhänge zuerst mit wenig hervortretenden terrassenartigen Abfällen, so unterhalb der Villa Ziese und bei Englisch Brunnen (bis ca. 20 m). Später folgen Steilabbrüche des Hochlandes, Abschnittsprofile, an welche die Deltaebene dicht herantritt. Offenbar ist hier noch in alluvialer Zeit kräftige Erosion tätig gewesen, die diese jetzt bewaldeten Steilabhänge geschaffen und ältere etwaige Terrassenbildungen fortgeschafft hat.

Weiter führt die Bahn an den vielen Ziegeleiaufschlüssen vorbei zwischen den Rohrkämpen der jüngsten Nogatalluvionen und den Steilgehängen der Höhe (Wogenab, Steinort, Succase I und II bis Panklau). An die Ziegeleien führen kleine Kanäle heran, welche das Verladen der Produkte in Kähne möglich machen.

Bei Panklau aber treten die Abhänge der Hügel zurück; eine sich nach Kadinen zu weitende, gewaltige Talsandfläche lagert zwischen Höhe und Haff, sanft ansteigend vom Haffufer und bei Kadinen an dem Dreieckspunkt 37 Fuß = 11,6 m erreichend (nach der BERENDTschen Karte 1 m = 3,1862 Fuß). In der Festlandsbucht zwischen der Elbinger Höhe und dem Hügellande, das gleich östlich von Tolkemit aufsteigt (Wiek genannt), hat diese Terrasse Schutz gefunden vor späterer Erosion. Sie bildet in landschaftlicher Beziehung ein Seitenstück zu den Terrassen zwischen Langfuhr und Zoppot, die ganz ähnlich hinter den vortretenden Höhen von Danzig sich bei Oliva ausbreiten. Die größte Höhe der Kadiner Terrasse wurde von mir am ersten Bach zwischen Panklau und Kadinen aufsteigend mit dem Horizontglas gemessen. Sie erreicht an dem mit Lupinen bewachsenen Abhange die oben verlaufende Chaussee in 18 m Höhe. Dann stoßen Erhebungen von Diluvialmergel heran. Auch die Ziegelei liegt an der oberen Grenze, ebenso die „Dicke Eiche". Im Schloßpark verschwindet der von der Höhe herabsteigende Diluvialmergel an den Tennisplätzen unter Terrassensand. An dem Obstgarten bei der Eiche wurden 17 m gemessen. Die Grenze zwischen dem eingeebneten Terrassensand und dem Lehm der Abhänge ist im Schloßpark am Abfall der Höhe überall sehr deutlich zu erkennen.

Die Terrasse von Kadinen hat schon BERENDT auf seiner Karte eingezeichnet (Sand und Grand älterer Uferterrassen). Infolge des Mangels an Meßtischblättern läßt sich ihre Höhenlage auf der Karte nicht ermitteln. Die obigen Messungen, die von den Dreieckspunkten ausgehend gemacht wurden, dürften aber genügen.

Die Kadiner Landschaft hat sich im Vergleich zu den Terrassen bei Oliva den Reiz größerer Ursprünglichkeit bewahrt, da die Besiedelung hier nicht so intensiv ist, wie in der Danziger Gegend. Bei Kadinen selbst fast völlig eben, zeigt sie hier und da langgestreckte, sandige und ganz niedrige Rücken, die mit ihrem Kiefernbestande eine angenehme Abwechselung in das Bild bringen. Die Talsandfläche zieht sich über Kickelhof nach Tolkemit, wo sie in ihren niedrigen Teilen von Moor bedeckt ist. Der Höhenrand bei Tolkemit, die Anberge, sind an verschiedenen Stellen durch Kiesgruben angeschnitten. Die schönsten Aufschlüsse der Art liegen südlich des Städtchens bei dem 14 m-Dreieckspunkt. Die großen Gruben zeigen geradezu großartig die horizontal geschichteten Kiesablagerungen. Landeinwärts steigt die von einigen Bächen zernagte Terrassenebene bis zum steileren Abfall noch mehrere Meter bis ca. 20 m. Da dieser Abfall aber sandig (Unterer Sand), so ist keine scharfe Grenze vorhanden. Hinter Tolkemit tritt die Höhe wieder unmittelbar an das Haffufer heran, so daß kaum Platz für den Bahnkörper der Haffuferbahn bleibt, der zwischen Haff und Abhang dahinzieht. Östlich von Luisental aber ist wieder eine, wenn auch nur schmale, so doch sehr schöne Talsandebene ausgebildet; sie ist aber durch jüngere Erosion angeschnitten, so daß ein niedriger Steilabhang entstanden ist. Hinter der Ziegelei, an der

Grenze mit Narz, die zugleich die Grenze zwischen Ost- und Westpreußen bildet, breiten sich typische Terrassenfelder mit grandigem Sand aus bis zum landeinwärts plötzlich aufsteigenden Waldrande. Diese Terrasse senkt sich mit schwacher Neigung zu dem durch alluviale Erosion entstandenen Steilrande, unterhalb dessen sich die Haffwiesen und in geringer Entfernung das Haff ausbreiten. Der Steilabhang hatte eine Höhe von 6,5 m an der gemessenen Stelle, die Terrasse steigt landeinwärts noch 10 m bis zum Diluvialsande des Abhanges, der sich durch den Mangel an Steinen vom Terrassensande, der sie reichlich in Faustgröße aufweist, schon äußerlich unterscheidet. Da die Haffwiesen nach der Karte 1 m Höhe über NN besitzen, so steigt diese Terrasse bis 17,5 m auf.

Hinter Frauenburg, am Wege nach Rosenort, wo der sog. Kopernikusgraben, eine Abzweigung des Baudeflüßchens am sandigen Abhange, dahinfließt, wird es ganz klar, daß wir uns am Ufer eines alten, seeartigen Gewässers befinden. Die Abhänge sind mit Sand und Grand bedeckt, der Steine von Faustgröße führt, und an der Haltestelle „Sankau" (8,85 m nach den Angaben der Bahnverwaltung) treten weitgedehnte Terrassenfelder auf, in die das durchquerende Flüßchen sich 3—4 m tief eingegraben hat. Hier liegt das Gut Adl. Sankau auf der kilometerweiten Talsandfläche. Das Heideland am Abhange (in der Nähe der Torfverladestelle) liegt zwischen 16 und 17 m. Der Abstich des Abhanges zeigt oberen Diluvialmergel mit Blöcken, bildet also die obere Grenze. Nach dem Haff zu und auch nach Frauenburg hin dehnen sich torfige Wiesen. Nach NO zu, jenseits der Baude, senkt sich die Ebene zum Torfbruch, das weiterhin an seiner Grenze auf der Höhe mit Kartoffeln und Wrucken bebaute, sandige Terrassenfelder bis hinter Kälberhaus aufweist. Bei Kälberhaus war 1910 an einem frischen Wegeabstich zu sehen, wie der Diluvialmergel unter Terrassensand untertaucht.

Das Torfbruch hat eine sehr bedeutende Ausdehnung, es zieht sich über Kälberhaus nach Huntenberg und Klenau ca. 5 km weit. Auf den Karten ist es als „Braunsberger Stadtwiesen" bezeichnet. Die Entwässerungs-Gräben deuten in ihrem parallelen bogigen Verlauf von Ruhnenberg zur Baude-Mündung noch heute die Richtung eines stromartigen Wasserlaufes an. Wo die Passarge seitwärts in das alte Diluvialtal einbricht, hat sie eine weite „Aue" von fruchtbarem Flußlehm aufgeschüttet. Ähnlich hat die Bahnau weiter östlich bei Schettnienen das Urstromtal mit Sedimenten überschwemmt.

Die tiefe Lage des ganzen Gebietes wird am schönsten illustriert durch den Wasserstandstein an der Heiligenbeiler Chaussee vor den Toren Braunsbergs. Hier steht an den letzten Häusern der Stadt ein Chausseestein mit einer Marke und der Aufschrift „Hochwasserstand 31. 3. 88", das war zurzeit des großen Nogateisganges, der den berüchtigten Dammbruch von Jonasdorf mit seinen unheilvollen Folgen verursachte.

In den oben erwähnten, weiter im NW der Stadt Braunsberg gelegenen Mooren findet bei Kälberhaus und Huntenberg eine bedeutende Torfgewinnung

mit Maschinenbetrieb und Bahnverladung statt. In diesem Bruche ist stellenweise Wald vorhanden mit einem Bestande von Kiefern, Rottannen und Laubhölzern, im moorigen Boden wurzelnd. Eine neuangelegte Torfchaussee zieht sich von Huntenberg parallel zum Wege am Höhenrande westlich nach Kälberhaus zu. Nördlich kurz vor dem Haffufer erheben sich als niedrige Diluvialinseln Rosenort (13 m) und Klenau (11 m); jedoch fehlt hier noch eine deutlich hervortretende nördliche bezw. nordwestliche Begrenzung des Tales durch ein Ufer.

Erst weiter östlich gleich am rechten Ufer der Passarge bei Ruhnenberg beginnt ein beiderseits von hohen Talrändern eingefaßtes, wundervoll erhaltenes Talstück, in welches die Talniederung der Braunsberger Wiesen sich ununterbrochen fortsetzt. Die Passarge durchquert zwar den ganzen Talzug, hat aber den Charakter desselben nur wenig verändert, so daß nur das Bruchland in in eine Aue verwandelt ist.

Dieser tiefe Taleinschnitt zwischen den Höhen von Rossen und der Büsterwalder Diluvialinsel ist sehr auffallend. Die kämpenartige Büsterwalder Insel begrenzt das Ruhnental wie die Oxhöfter Kämpe das Urstromtal von Gdingen bis Kielau bei Danzig. Bei Ruhnenberg breitet sich über den Abhängen in 50 Fuß = ca. 16 m Höhe eine sehr steinige Terrasse aus, die sich um die spornartige nach SW gerichtete Spitze der Kämpe auch nach der Haffseite herumzieht. Die größte Höhe, welche diese hier erreicht, läßt sich aus dem vorliegenden Kartenmaterial (Meßtischblätter fehlen noch) nicht genau ermitteln, ist aber auf 20 m im Maximum zu schätzen. Der wenig hervortretende „Fuchs berg“ südwestlich, schon in der ebenen Wiesenfläche am rechten Ufer der Passarge gelegen, ist als Sandbank anzusehen. Das Vorkommen von Terrassen auf beiden Seiten der Büsterwalder Höhe zeigt, daß man es hier mit einer ehemaligen Insel zu tun hat. Die Wasserbedeckung reichte landeinwärts etwas über Braunsberg hinaus; die niedrigen, sandigen Höhen nördlich von Braunsberg waren zeitweise auch überflutet.

In 10 km Länge und an der schmalsten Stelle mehr als 1 km Breite zieht sich der tiefe Taleinschnitt über Schettnienen, wo das Bahnauflüßchen bei der Durchquerung Aufschüttung veranlaßt hat, nach Leysuhnen. Hier endet das nordwestliche Ufergehänge zugleich mit der Büsterwalder Insel am Haffufer, während das südwestliche Ufer weiter bis kurz vor Rosenberg am Haff zu verfolgen ist. Hier ist ein deutlicher Terrassenrest bei Poln. Bahnau erhalten, unterhalb des nach W gerichteteten Abhanges am 40 m-Dreieckszeichen. Der Abfall ist von einer sandigen Einebnung begleitet, die bis 15,5 m ansteigt, dann aber noch sich den Abhang hinaufzieht. Die Abhänge sind mit faustgroßen Steinen bedeckt, der Terrassensand in der Ebene ist weniger steinig, z. T. Heide mit Sandgruben und niedrigen Kiefern. An einzelnen frischen, tiefen Sandlöchern trat die horizontale Schichtung des Sandes deutlich hervor. Auf der „Geolog. Karte der Provinz Preußen“ von Berendt sind diese Ablagerungen als „Unterer Sand“ bezeichnet wie alle die moorigen Täler an ihren Rändern

begleitenden Sande. Auch der niedrige Fuchsberg bei Alt Passarge, der aus der weiten Moorfläche bis auf wenige Meter sich heraushebt, ist als „Unterer Sand“ eingetragen. Offenbar ist das nach unseren jetzigen Anschauungen nicht mehr als zutreffend anzusehen. Es ist ganz klar, daß alle diese Sandablagerungen mit einer ehemaligen Wasserbedeckung in Zusammenhang zu bringen sind.

An den südöstlichen, landeinwärts gerichteten Abhängen des Büsterwalder Hochlandes finden sich noch deutliche Reste einer niedrigeren, bis ca. 8 m ansteigenden Terrasse. Es ist hier streckenweise dem Abhange eine reine Sandheide mit Kiefernbestand vorgelagert. Steigt man den Abhang hinauf, so passiert man einen Saum vom echten Diluvialmergel, um oben wieder in Sand zu kommen. Dieser Saum von Diluvialmergel zieht sich um das Nordostende bis Leysuhnen hin und ist auch auf der Balgaer Insel zu finden. Die Berendtsche Karte zeigt ihn ebenfalls. Da aber bei Kälberhaus, wo ähnliche Verhältnisse vorliegen, ein Einfallen des Diluvialmergel unter den Sand zu beobachten war, so ist dies kein unterer Sand. Vielmehr scheint spätere Erosion nach dem Sinken des Wasserstandes hier einen Saum von Diluvialmergel bloßgelegt zu haben. Das geht auch daraus hervor, daß an Orten, die dem Stromanprall weniger ausgesetzt waren, wie bei Ruhnenberg, diese Zone am Abhange nicht hervortritt und der Sand gleichmäßig bis zur Hochterrasse ansteigt.

Das Tal der Ruhne-Wiesen taucht zwischen Leysuhnen und Poln. Bahnau in nördlicher Richtung in das Haff ein, windet sich aber östlich um die Höhe von Rosenberg herum und zieht über Lindenberg nach Gr. Hoppenbruch und Wolitta. Die Begrenzung nach dem Haff zu wird hier durch die bis 30 m hohe Kämpe von Balga (mit der romantischen Ordensburgruine) gebildet. Die Chaussee Gr. Hoppenbruch — Balga durchquert die Talsenke, die hier 2 km breit ist, sich aber nach Wolitta, wo sie Torfbrüche und einige Teiche enthält, noch bedeutend verbreitert. Die tiefgelegenen Wiesen werden durch Pumpwerke entwässert. Hier taucht das Tal wiederum in das Haff ein. Der vorspringende Kahlholzer Haken und der nordöstlich vom Samlande ihm entgegenkommende Peyse-Haken mögen die Richtung der nordöstlichen Begrenzung noch heute wiedergeben, so daß die Verbindung mit dem diluvialen Pregeltal lückenlos geschlossen ist. Die Abhänge des Balgaer Diluvialhochlandes sind zum Bruch hin mit Sandfeldern umgeben (Schneckenberg 21 m). Am andern Ufer bei Gr. Hoppenbruch ist vielfach Tertiär bloßgelegt; abgesehen von dem Schuttkegel des dort mündenden Baches sind aber auch deutliche Terrassenfelder in südlicher Richtung zu beobachten, die bis zu einer deutlichen Auskehlung am diluvialen Abhange, bis ca. 18—20 m aufsteigen.

Die weiter nördlich gelegene Brandenburger Heide fällt mit 30 m und noch höheren Steilufern unmittelbar zum Haff ab. Hier scheint in alt-alluvialer Zeit starke Erosion gewirkt zu haben.

Dagegen schließen sich die bei Königsberg gelegenen Hochterrassen des Pregeltales (z. B. Juditten 18 m und Gr. Lausch bis 21,5 m) in ihren Höhenlagen an die Terrassen des Haffrandes unzweifelhaft an. Das bestätigt auch

Tornquist in seiner Geologie von Ostpreußen (Berlin 1910). Er sagt (p. 192): „Nach Süden tritt die südliche Hochterrasse des Pregels in noch mehr geweitetem Bogen über Haffstrom, Brandenburg, Heiligenbeil bis Frauenburg zurück". Nach ihm ist hier, im Nordost-Zipfel des Frischen Haffs, in altalluvialer Zeit ein ausgedehntes Mündungsdelta des Pregels vorhanden gewesen. Zahlreiche Mündungsarme des Pregels müssen sich hier in alluvialer Zeit vorgefunden haben. „Zunächst ist die Königsberger Rinne als Hauptabfluß erhalten, ferner entspricht die Lage der Geschiebemergelerhebung von Balga im Süden noch einem Reste der ursprünglichen Geschiebemergelplatte, von welcher südlich in der heute noch als Niederung zwischen Balga und dem alten Pregelsteilrand bei Gr. Hoppenbruch befindlichen Niederung von Wolitta-Follendorf Pregelalluvium vorhanden ist. Die alte Pregelmündung muß sich nach Südwesten in mehrere Mündungsarme aufgelöst haben. Das Verschwinden dieses Deltas und die Umwandlung in Haff und Nehrung kann erst später, also im Jungalluvium, vor sich gegangen sein".

Wenn demnach der Pregel noch in altalluvialer Zeit seine Mündung so weit westlich (bei Frauenburg) gehabt hat, so ist die Annahme, daß er in der Abschmelzperiode der Glazialzeit noch weiter westlich seinen Abfluß suchte (und der Beweis dafür liegt in den die gleiche Höhenlage besitzenden Terrassenresten), nicht von der Hand zu weisen. Dem altalluvialen Pregel mögen die niedrigeren bis 8 m reichenden Sandterrassen von Büsterwalde entstammen.

E. Gebiet des heutigen Weichseltals.

Die Gegend des unteren Weichsellaufes zwischen Graudenz und Mewe ist bereits geologisch von Jentzsch und Ebert vor 20 Jahren aufgenommen. Es gehören hierher die Blätter Mewe, Rehhof, Münsterwalde, Marienwerder, Neuenburg, Garnsee, Feste Courbière, Roggenhausen und Graudenz. Mit Ausnahme der Blätter Neuenburg und Garnsee, die von Ebert bearbeitet wurden, sind alle übrigen von Jentzsch ausgeführt worden. Sie geben ein übersichtliches Bild des durchschnittlich fast eine Meile breiten, mächtigen Flußtales, insbesondere auch der alten Talstufen, die es in seiner ganzen Ausdehnung begleiten. Die Gegend von Graudenz bildet dabei einen bemerkenswerten Ausgangspunkt, da sich hier ein großes, diluviales Seebecken befand, dessen sandige Ablagerungen eine gewaltige Ausdehnung erreichen. „Das preußische Weichseltal erscheint auf der Höhenkarte (vgl. Jentzsch und Vogel 1 : 300000, herausgegeben von der phys.-ökon. Ges. Königsberg) als eine durch Erosion umgewandelte Seenkette.

Die Stadt Graudenz bezeichnet den Mittelpunkt des bedeutendsten der ursprünglichen Seen, aus welchen drei hohe Inseln hervorragten: die heutige Festung Graudenz und die Hügel von Kallinken und Gruppe" (Jentzsch, Einige Züge in der Oberflächengestaltung Westpreußens; p. 615, Z. d. d. geol. Ges. 1890). „Die Meereshöhe der Talsande des Weichseltales steigt im allgemeinen von Nord nach Süd, wie dies der jetzigen Abflußrichtung der Weichsel entspricht". (ebenda.)

Damit ist im allgemeinen die orographische Situation der Graudenzer Gegend gekennzeichnet. Das alluviale Bett des Weichselstromes benagt am Ostufer zwei hohe Diluvialinseln; die nördliche trägt die Feste Courbière, die südliche ist am bekanntesten durch den Ausflugsort Böslers Höhe (Kallinken); am Westufer erhebt sich nur eine den 2 östlichen entsprechende Höhe, die von Obergruppe. Diese 3 Inseln sind landeinwärts von den großen Diluvialplatten östlich und westlich der Weichsel durch breite, bogenförmige, sandige Täler geschieden. An der Stelle, wo ein westlicher Ausläufer der alten Talstufe die Feste Courbière von der Böslers Höhe trennt, ist die Stadt Graudenz gelegen. Der große Rudnicker See, südlich von Graudenz und östlich von Böslers Höhe gelegen, mit seinen sandigen, teilweise echte Dünen tragenden Ufern ist vielleicht noch ein Rest eines größeren Sees oder Stromlaufes. Auf dem westlichen Ufer sind die Sandfelder und Heiden des Militärübungsplatzes von Niedergruppe und Mischke in dem Talsande gelegen. Der west-östliche Durchmesser des ganzen Talkessels beträgt 15 km, die größte nordsüdliche Ausdehnung ist noch etwas erheblicher, nämlich 18—19 km. JENTZSCH unterscheidet in dem Taldiluvium drei Stufen. Die höchste Stufe findet sich auf der linken Seite der Weichsel bei Obergruppe und Alt Marsau in mehr als 63 m Höhe und breitet sich auf der Höhe der alten Insel aus. „Das Gelände ist aber in dieser erheblichen Höhe noch von Granden einer sehr alten Talstufe eingeebnet, bezeichnet mithin noch nicht den wahren ursprünglichen Talrand. Diesen finden wir erst weit außerhalb unseres Blattes, etwa 6 km westlich des westlichen Kartenrandes, so daß die gesamte Breite des alten Talkessels hier über 15 km beträgt.“ (Bl. Graudenz, p. 2). Auch auf dem andern, dem östlichen Ufer der Weichsel erscheint diese Stufe wieder und zwar bei Stremotzin, in der Nähe von Böslers Höhe und bei Rondsen ebenda. An beiden Orten, wie ja auch bei Obergruppe, haben die vorhandenen Grandgruben hervorragend reiche Funde einer diluvialen Säugetierfauna geliefert. JENTZSCH ist der Meinung, daß der Diluvialgrand von Stremotzin, welcher bis 201 Fuß (64 m) aufragt, die „höchste Stufe und damit den Anfang der Talbildung“ bezeichnet. Dieselbe Höhenlage wie diese höchste Talstufe hat auch eine in der Gegend zwischen Neuenburg und Kl. Kommorsk auf dem linken Weichselufer von JENTZSCH aufgefundene Terrasse. Sie ist auf der Karte nicht eingetragen, um das Kartenblatt nicht zu verwirren; in den Erläuterungen wird aber besonders darauf hingewiesen. Sie erreicht eine Maximalhöhe von ca. 75 m.

Weitere Reste dieser obersten Talstufe sind bisher nicht bekannt geworden, vor allem scheint sie weiter nördlich ganz zu fehlen. Ihre Höhe ist auf 65—75 m anzunehmen. Da keine Spur ihrer Forsetzung in nördlicher Richtung vorhanden ist, nehme ich an, daß es sich um eine Bildung aus jener Zeit handelt, wo die Schmelzwasser noch ihren Weg südlich zum Thorn-Eberswalder Tal suchten. MAAS hat oberhalb des Schwarzwassers südwärts sich neigende Terrassenstücke des Weichseltales in 75—78 m Meereshöhe beobachtet, die er mit der 72 m-Terrasse des Bromberger Sees in Verbindung bringt. Dagegen hat die 50 m-

Terrasse unterhalb Fordons nach ihm nördliches Gefälle. (Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1904, p. 164).

Eine zweite, etwas tiefere, mittlere Talstufe unterscheidet JENTZSCH bei Graudenz, die in 130—140 Fuß Höhe sich von der oben erwähnten absetzt. Sie ist westlich der Weichsel bei Obergruppe gleichfalls als Grandbestreuung auf eingeebnetem Unteren Diluvialsand entwickelt.

Die Höhenlinie von 110—115 Fuß (31—35 m) trennt diese mittlere Talstufe von der niederen, welche den größten Flächenraum des Blattes einnimmt. Ihr niedriger Talsand (∂ a, s $_{v}$) reicht bis 65 Fuß (ca. 21 m) herab, d. h. bis an die Grenze des Überschwemmungsgebietes.

„Da die größten Hochfluten der Weichsel (im Jahre 1855) bis 27,75 m über Null Amsterdam, d. h. bis etwa 86 Fuß Meereshöhe reichen, würden, wenn keine Stromdeiche vorhanden wären, die tiefsten Teile dieses Talsandes noch jetzt überflutet werden können. Indeß lehrt ein Blick auf die Karte, daß der allergrößte Teil dieses Talsandes auch die größten Hochfluten des Jahrhunderts überragt. Die Hauptzeit seiner Ablagerungerung liegt eben Jahrtausende zurück. Seit jener Zeit hat die Weichsel ihr Bett tiefer eingeschnitten; die weite Talbucht östlich Rondsen - Graudenz ist dadurch vor weiterer Übersandung bewahrt worden, und ihre unversandeten Vertiefungen haben sich während dieser langen Zeit mit mächtigen Jungalluvialbildungen füllen können“. (JENTZSCH, Erl. Bl. Graudenz).

Ähnlich verhält sich das mächtige Talsandgebiet auf dem linken Weichselufer bei Niedergruppe, Kl. Sibsau, Krusch, Kommerau und Gr. Kommorsk.

In der Talbucht nördlich des Festungshügels und überhaupt auf Blatt Feste Courbière liegt nach J. der Talsand meist auf Unterem Diluvialsand, von welchem er schwer zu trennen ist. Durch Übergang in Flugsand wird die obere Grenze verwischt. „Im allgemeinen kann man die Meereshöhe der Talsandstufe zu 75—90 Fuß (24—28 m) annehmen“ (Erl. Bl. Feste Courbière p. 25.)

Nach diesen Frgebnissen der geologischen Spezialaufnahme haben wir bei Graudenz und Umgebung:

1. Höchste Talstufe 65—75 m Maximalhöhe
2. Mittlere „ 41—45 m „
3. Niedrige „ 31—35 m „

Nördlich von Graudenz ist die niedere Talstufe bereits etwas herabgesunken, an der Ossa (vgl. oben) auf 24—28 m, und nach dem Austritt des Weichselstromes aus dem großen Graudenzer Talkessel findet man an seinen Talrändern nur noch die Fortsetzung der niedrigsten Stufe (∂ a s $_{v}$), mit deutlichem Gefälle nach Norden. Auf Blatt Garnsee, nördlich der Bingsberge, die unmittelbar bis an den Fluß nach W vorspringen, liegt die höchste Talfläche zwischen Rundewiese und Sedlinen nach EBERT bei 60—75 Fuß (75 Fuß = 24 m). „Der Talsand findet sich am Niederungsrand, von Rundewiese bis Sedlinen in breiter Fläche und in den Erhebungszügen innerhalb des Alluviums. Er ist ein mittelkörniger Sand, vielfach an der Oberfläche

humos und zuweilen durch Beimengung von Eisenhydroxyd rötlich gefärbt" (Erl. Bl. Garnsee, p. 5).

Auf dem linken Weichselufer bei Kommerau steigt der Talsand nach der Karte (Feste Courbière) gegenüber den Bingsbergen bis ca. 75 Fuß = 24 m und vielleicht, unter dem hier sehr breit angegebenen Saum der Abschlemmassen verborgen, noch etwas höher. Bis nahe Neuenburg bleibt dieselbe Höhenlage ziemlich unverändert erhalten. Auch die sandige Talstufe zwischen Münsterwalde und Jesewitz, die hier die Weichselniederung vom Talgehänge trennt, erreicht bei Münsterwalde 24 m. Weiter nördlich hat die alluviale Erosion des Stromes am linken Ufer nichts von vielleicht einst vorhandenen Terrassenresten übrig gelassen.

Rechtsseitig auf Blatt Marienwerder an der Grenze mit Rehhof ist auf der Karte bei Weißhof ein Ansteigen des Talsandes bis 105 Fuß = ca. 33 m eingezeichnet. Da hier aber der Talsand an Unterem Diluvialsand grenzt, so ist wohl anzunehmen, daß diese Angabe etwas zu hoch gegriffen ist bei der sehr schwierigen Unterscheidung, da gleich nördlich davon bei Rehhof nur 70 Fuß = 22 m und bei Böhnhof an der Nordgrenze, kurz vor dem Eintritt des Stromes in die große Deltasenke, nur 50 Fuß = 16 m erreicht werden.

Von Graudenz bis Böhnhof am Südzipfel der Weichselniederung sinkt also die hier allein vorhandene Terrasse (∂ a s_v) von ca. 30 m (31—35 Maximalhöhe) auf 16 m mit gleichmäßigem Gefälle (28—24—22—16). Da die niedrigen Terrassen am Rande des Weichseldeltas bei Hohenstein (17 m) und Güldenboden (20 m) ein fast genau gleiches Niveau aufweisen, so darf man an einem ursächlichen Zusammenhang nicht zweifeln.

II. Allgemeiner Teil.

A. Die höhere (40 m) Terrasse.

Die im vorhergehenden niedergelegten Beobachtungen zeigen, daß, abgesehen von einigen sehr hohen Terrassenresten bei Graudenz, die nach Norden keine Fortsetzung finden, im ganzen Gebiet des unteren Weichsellaufes zwei Terrassen in Resten, die heute nicht mehr überall zusammenhängen aber in ihrer Höhenlage korrespondieren, nachzuweisen sind.

Die obere ältere Terrasse erreicht eine Höhe von 40—50 m, die andere tiefere Stufe dagegen 17—20 m. Betrachtet man die Verbreitung der älteren Stufe, der 40 m-Terrasse, so fällt es sofort auf, daß sich ihr Gebiet beschränkt auf die Ränder des Weichseldeltas und einen Teil der diluvialen Täler nordwestlich von Danzig (vgl. Karte blau). Die südliche Begrenzung der Weichselniederung zeigt an Stelle der Terrassen Staubeckentone in gleicher Höhenlage (40—50 m). Weiter nördlich bei Hohenstein und Praust sind deutliche z. T. ausgedehnte Schotterterrassen-Reste vorhanden. Nördlich von Danzig zwischen

Langfuhr und Zoppot hat Zeise diese Aufschüttungen von Terassensand in ebenfalls 40 m Höhe bereits festgestellt. In dem Kl. Katzer jetzt völlig trocken liegenden Hochtal ist uns ein beiderseits begrenzter Talrest (40—45 m) erhalten, und von hier aus setzen sich eingeebnete Terrassenfelder zusammenhängend, an der Westseite des Oxhöfter Tales fortlaufend, in das sogenannte Lauenburger Urstromtal fort über Rheda—Neustadt—Lauenburg bis zur Ostsee an der Lebamündung. Die Entstehung der 50 m hohen Wasserscheide in diesem letztgenannten Tal ist oben bereits erörtert. Das plötzliche Abbrechen der Terrasse an dem ostwärts bei Rheda zur Danziger Bucht abbiegenden Brückschen Moor, deutet darauf hin, daß hier der Weg versperrt war, versperrt durch den Rand des dort noch lagernden Inlandeises. Eine solche Eisrandlage quer durch den Brückschen Bruch herüber von der Putziger Kämpe zur Oxhöfter ist bereits mehrfach angenommen, so von Keilhack und A. Schmidt. Die Annahme einer solchen Eisrandlage scheint mir wohl begründet zu sein (vergl. p. 31); besonders weist die hier verlaufende Westgrenze der fast ebenen Diluvialmergelflächen der sog. Kämpen von Putzig und Oxhöft darauf hin. Einige Beobachtungen, die ich in der Umgebung des Zarnowitzer Sees machte und die deutliche Moränenreste in einem Kranze um dieses Gewässer herum gelagert erkennen ließen, ferner die als Sandr aufzufassenden sandigen Heiden südöstlich von Zarnowitz und bei Piassek (Darslub-Forst) lassen den Verlauf des Eislandes so erkennen, daß von einem Bogen, der den Zarnowitzer See umgibt, über Odargau (Heidenstein) Krokow, Mechau, Darslub, Rekau, Rewa ein Bogen verlief, an welchem sich in Rewa ein zweiter anschloß über den Nordabhang der Oxhöfter Kämpe (Eichenberg), am Abfall der Kämpe nach Süden entlang über das Tal herüber nach Steinberg und Hochredlau. Der Steinberg bei Gdingen zeigt ganz den Charakter einer Staumoräne. An den Aufschlüssen am Meeresufer treten mächtige Faltungen von Sand im Geschiebemergel auf. Nördlich und östlich dieser Linie breiten sich die Geschiebemergelebenen aus, südlich und westlich Moränenlandschaften. Das Abschneiden der Terrassen im Brückschen Moor auf dieser Linie kommt hinzu, um die Wahrscheinlichkeit einer solchen Eisrandlage zu erhöhen. Von Hochredlau verlief der Eisrand durch die heutige Bucht und Weichselniederung zur Elbinger Höhe und weiter ostwärts.

Daher das Fehlen der 40 m-Terrasse in diluvialen Tälern am Haffrande.

Da sie aber auch dem unteren Lauf der heutigen Weichsel zwischen Graudenz und Pieckel fehlen, kann dieser Strom zu jener Zeit noch nicht nach Norden seinen Weg gefunden haben; er benutzte zur Abwälzung seiner Wasser noch das Bromberger Tal und den unteren Oderlauf.

In der heutigen Weichselniederung dehnte sich ein Stausee, der wahrscheinlich von Osten her über die Drausensee-Bucht und ihre süd-östliche Verlängerung große Schmelzwassermengen empfing, die er nördlich von Danzig in der größeren Enge zwischen Eisrand und Höhe mit stärkerer Strömung nordwärts sandte. Über Kl. Katz—Rheda—Neustadt—Lauenburg eilten die Wasser der Lebamündung zu, wo sie eisfreies Meer erreichten.

Es ist sicher, daß die 40 m-Terrasse weder durch Wasser der Weichsel noch die des Pregel aufgebaut ist, da sie nach diesen Richtungen hin keine Fortsetzung findet. Die in der Drausenseegegend sich sammelnden Schmelzwasser des auf der Elbinger Höhe lagernden Eises und die Zuflüsse aus der Gegend des heutigen Oberländischen Kanals (Osterode) und östlich davon (Weeske) erzeugten den Stausee der Weichselniederung und flossen nördlich durch das verhältnismäßig enge Lauenburger Urstromtal (engste Stelle 1,5 km im Vergleich zum 7 km breiten, heutigen Weichseltal) zur Ostsee. In diesen Stausee mündete schon damals die Radaune und schüttete bei Praust—Gischkau die hochgelegenen Terrassen auf (vergl. Fig. 1).

B. Die tiefere (17 m) Terrasse.

Eine weit größere Verbreitung zeigen diejenigen Terrassenreste, deren Höhenlage im Gebiete der großen Weichselniederung in 17—20 m nachzuweisen sind. Sie setzen sich an der Küste des Frischen Haffs in den dort vorhandenen Talstücken fort und erreichen bei Königsberg eine Höhe von 18—21,5 m. Sie finden sich an der Einmündung des heutigen Weichseltales in die Deltasenke wieder, in 16—20 m Meereshöhe, und steigen bis Graudenz allmählich auf 31 bis 35 m[1]). Nördlich von Danzig läßt sich diese Stufe schwierig von der anstoßenden höheren trennen, da nirgends deutliche Abböschungen vorhanden sind. In dem lockeren Material der anstoßenden älteren Terrasse ist die Abstufung den zerstörenden Einflüssen unterlegen. Sie setzt sich in das Oxhöfter Tal fort, biegt hier östlich mit 10 m Höhe in das Putziger Wiek ein und hat dieses zum Teil mit Grand und Kies erfüllt, wie er auf der das flache Wiek von der tiefen Danziger Bucht trennenden Barre des Reffs bis 0,5 m an den Wasserspiegel herantritt. Hier liefert der vom Meere ausgewaschene Grand ein vorzügliches Material für die Dachpappenfabrikation und wird von kleinen Schiffen gehoben und verfrachtet. Der Boden des Wieks zeigt die Fortsetzung der Talrinne einerseits zum Plutnitztal westlich, anderseits nördlich zur Wurzel der Halbinsel Hela, wo sich das Kußfelder Kolk durch besondere Austiefung auszeichnet. An der Wiekküste sind einige Terrassenreste vorhanden, die bis ca. 4 m ansteigen und als letzte Fortsetzung anzusehen sind. Ein allmähliger Abfall der Terrassen läßt sich auf dieser Strecke nicht lückenlos nachweisen, zumal die obere Abgrenzung fehlt. Da aber die Talsohle selbst hier erhebliche Aufbiegungen erkennen läßt (das Oxhöfter Tal, dessen Sohle bei Gdingen 5 m unter NN liegt, steigt bei Rahmel auf 10 m, um im Brückschen Moor wieder unter Null zu sinken), so wird es schwierig sein, hier zu sicheren Resultaten zu kommen. Im Plutnitztal sind die Terrassenreste mitsamt dem ganzen Talboden unter Torfbildungen verborgen, die bis 7 m über NN aufsteigen, während an der Küste des Wieks, wie schon oben bemerkt, Terrassenfelder nur bis 4 m sich erheben.

---

[1]) Bei Bromberg nach MAAS bis auf 48—50 m.

Im Gebiet des Weichseldeltas behält die Terrasse überall (Danzig, Hohenstein, Dirschau, Güldenboden) dieselbe Höhenlage von 17—20 m; auch im Gebiete der Haffküste, von Kadinen bis Hoppenbruch, bleibt dies bestehen und erst bei Königsberg tritt eine Erhebung bis auf 22 m ein. Weiter Pregel aufwärts läßt sich die Fortsetzung im diluvialen Pregeltal bis Insterburg und durch das Instertal bis zum sog. Jurastausee Berendts verfolgen. Trotz der stellen-

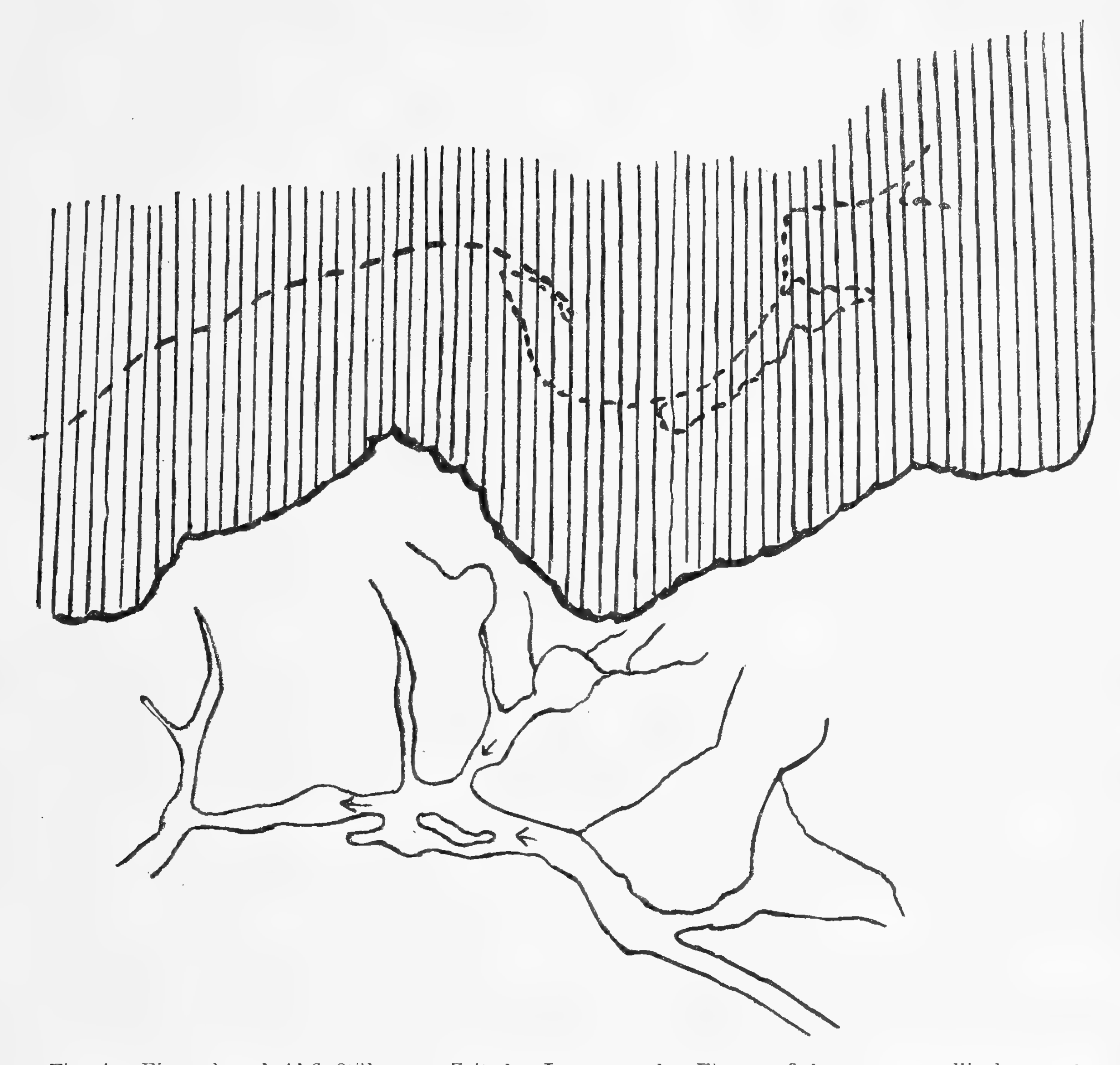


Fig. 1. Eisrand und Abflußtäler zur Zeit der Lagerung des Eises auf dem pommerellischen und preußischen Höhenrücken.

weise sehr deutlichen Talbildungen, wie sie bei Braunsberg und Hoppenbruch auftreten, ist das Gefälle der Terrassen auf der ganzen Strecke sehr gering, von 22 m bei Königsberg auf 17 m bei Kadinen. Allerdings ist es auch anderwärts vielfach beobachtet, daß in diluvialen Tälern das Gefälle oft ein äußerst geringes ist. Klose beschreibt von den Urstromtälern Vorpommerns ähnliche Verhältnisse; er sagt direkt, die alte Talsohle besitzt in der Regel nur geringes, zum Teil kein Gefälle. Aber die prachtvolle Talbildung bei Ruhnenberg (Braunsberg) läßt wenigstens an dieser Stelle kaum den Gedanken an einen Stausee aufkommen. Wahrscheinlich war eine Reihe von beckenartigen Erweiterungen durch schmälere Abflußrinnen verbunden.

Der diluviale Weichselhaffstausee zur Zeit der Bildung dieser niedrigeren Terrasse reichte nach alledem weiter nordwärts über die Elbinger Höhe hinaus, etwa bis zu der Linie der heutigen Frischen Nehrung. Die von KRAUSE im Samlande nachgewiesenen Moränen und im Westen die auf der Schwarzauer Kämpe bei Rixhöft vorkommenden deuten die Eisrandlage in dieser Phase des Rückzuges an. Das Plutnitztal war vom Eise freigegeben, und hier konnte der Abfluß zum Meere stattfinden.

Als das Eis endlich auch von der Schwarzauer Kämpe gewichen war, wurde auch das Plutnitztal überflüssig, und der westliche Teil der Wiek nahm die Mündungsarme des Urstromes auf. Ähnliche Ansichten hat schon ZEISE vertreten. (Erl. Bl. Danzig, p. 6.) Er ist ebenfalls der Meinung, daß das Lauenburger Urstromtal nur zur Zeit der Aufschüttung der höher gelegenen Talsande (40 m-Terrasse) die Wasser des hier vorhandenen Flusses (nach ZEISEs Meinung, der Weichsel) aufnahm. „Erst nachdem das Eis sich bis über Rixhöft zurückgezogen hatte, während der Weichseltalgletscher, in allerdings verminderter Mächtigkeit noch die Danziger Bucht und das Deltagebiet erfüllend, das östliche Stromufer bildete, wurde das heute von den Flüßchen Leba und Rheda benutzte Lauenburger Urstromtal entbehrlich und die Weichsel mündete in den eisfrei gewordenen westlichen Teil der Danziger Bucht.“ Daß der Weichseltalgletscher zu dieser Zeit noch im Deltagebiet lagerte und so das „östliche“ Stromufer bildete, ist allerdings durch das Vorkommen der Terrassen bei Güldenboden und am Haff widerlegt (Fig. 3).

Auf die Terrassen des unteren Weichsellaufes kommen wir im folgenden zurück.

C. Resultate und Schlüsse für die Entwicklungsgeschichte des unteren Weichselgebietes.

Ob die Weichseldeltasenke und die Danziger Bucht ihre Entstehung einem postglazialen Einbruch verdankt, wie KEILHACK es will, oder ob im wesentlichen eine tief eingreifende Erosion zur Zeit des letzten Tertiärabschnitts (im Pliocän) die Senke geschaffen, läßt sich zur Zeit nicht mit Sicherheit entscheiden. Wahrscheinlich war sie gegen Ende der Tertiärzeit schon vorhanden, darauf weist die geringe Mächtigkeit des Tertiärs im Gebiet der Weichselniederung hin. Ja es fehlt stellenweise das Tertiär gänzlich, und die diluvialen Schichten liegen dann unmittelbar auf der Kreide, die in 100 m Tiefe sich ziemlich eben ausbreitet. Auch die glazialen Schichten sind von bedeutend geringerer Mächtigkeit, 60 m im Vergleich zu ca. 150 m auf der Höhe (141 m bei Hoch-Kelpin). Der Weichseltalgletscher hat also hier in der letzten Zeit eine mehr ausräumende als absetzende Tätigkeit entfaltet. Sein Rand lag zuerst auf dem baltischen Höhenrücken. Der große Weichselbogen der baltischen Hauptendmoräne drang nach Süden etwa bis Neuenburg vor und fand östlich seinen Anschluß an die Endmoränen des südlichen Ostpreußens. Der Abfluß der Schmelzwasser nach Norden zur Danziger Bucht und der Ostsee überhaupt

war noch völlig gesperrt (vergl. Fig. 1). Sie sammelten sich in dem Graudenzer Stausee und flossen südwestlich zum Thorn-Bromberger Tal.

Nach mehreren Rückzugsetappen verlief der Eisrand von der Putziger Kämpe (vergl. p. 31 und Fig. 2) über Oxhöft, Steinberg, Hochredlau durch die Delta-Senke nach der Elbinger Höhe zu. Er bildete die nördliche Begrenzung eines Stausees, der seine Randbildungen in 40 und mehr Meter Höhe zurückgelassen und Zuflüsse außer vom Eise her besonders über die Drausen-



Fig. 2. Eisrand und Abflußtäler zur Zeit der Lage I des Eises in der Danziger Bucht.

seesenke von Südosten empfangen konnte. Auch die Radaune mündete bereits in diesen hochgelegenen Stausee. Er fand seinen Abfluß über Oliva, Kl. Katz, Rheda, durch das Lauenburger Urstromtal zur heutigen Leba-Mündung. Die Weichsel aber hatte zu dieser Periode noch nicht ihren Weg nordwärts gefunden, denn ihr Unterlauf weist keine Terrasse in korrespondierender Höhe auf (vergl. Karte!). Diese Lage des Eisrandes hielt sich eine Zeitlang, aber endlich wich das Inlandeis weiter einen kleinen Schritt zurück. Von Rixhöft über die Schwarzauer Kämpe durch die Bucht zum Frischen Haff und zum Samlande zog sich der neue Eisgürtel. Den Schmelzwassern wurde dadurch ein Ausweg über die niedrige Putziger Kämpe geboten, das Lauenburger Tal wurde

trocken gelegt, und das Plutnitztal bot auf kürzerem Wege den Wassern einen Ablauf zum Meere. Die Folge war ein Sinken des Wasserspiegels im Weichselhaffstausee um ca. 20 m. Am Haffrande entlang konnte nun auch vom Pregelgebiet her Entwässerung nach Westen hin eintreten, denn das Eis lagerte nordwärts der Elbinger Höhe, und zwischen ihrem nördlichen Abhang und dem Eise stand der Weg offen. Zu dieser Zeit muß nun auch die Weichsel ihren Durchbruch nach Norden vollzogen haben; infolge rückwärts fortschreiten-

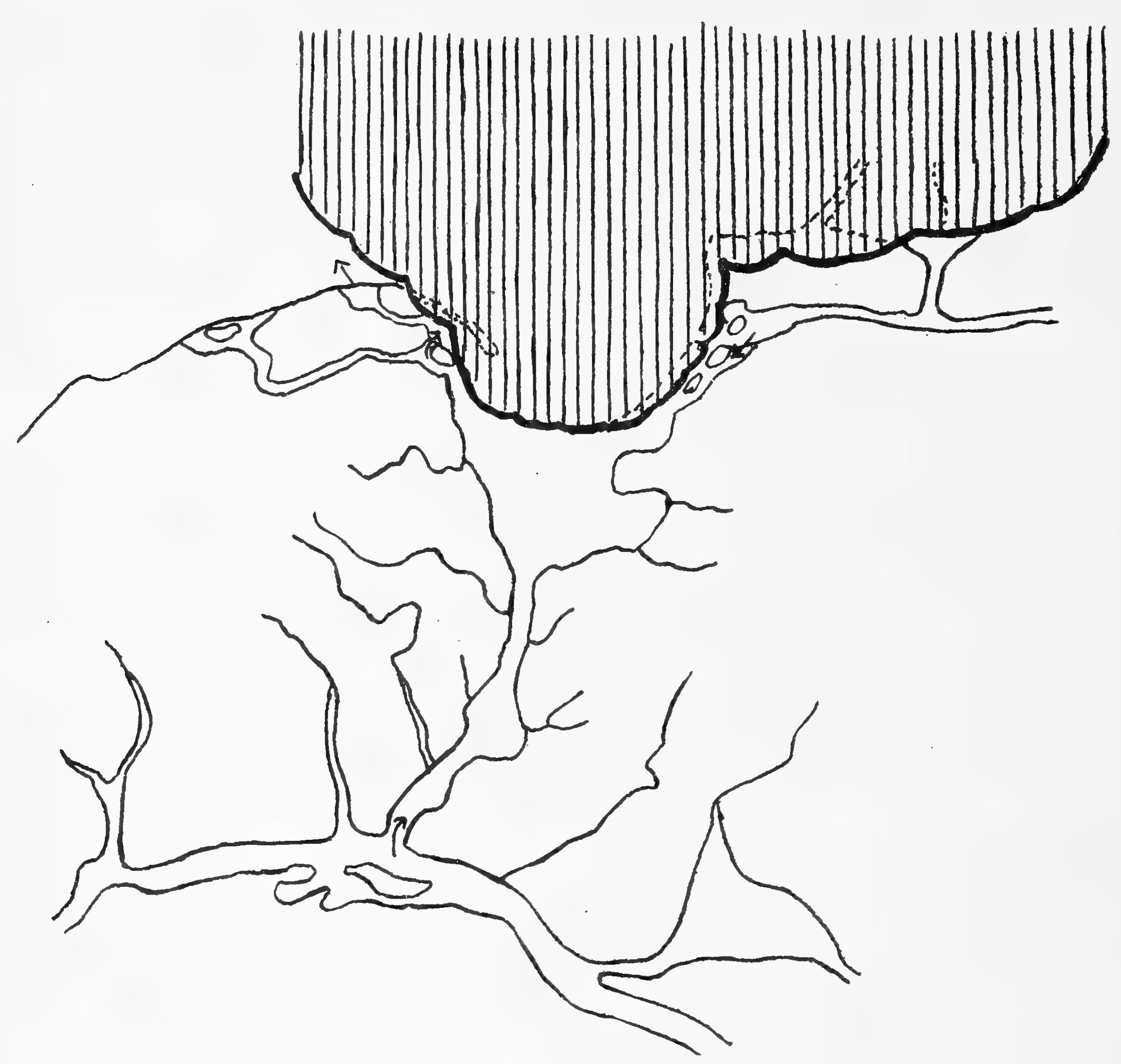


Fig. 3. Eisrand und Abflußtäler zur Zeit der Lage II des Eises in der Danziger Bucht.

der Erosion kleiner nördlich zum Danziger Stausee fließender Gewässer wurde das Graudenzer Becken angezapft und lief nach Norden ab. So war aus den älteren diluvialen Becken und Tälern eine Rinne herausgearbeitet, welche den Thorner Stausee mit dem Danziger in Verbindung setzte. Ähnlich schritt die Erosion nördlich fließender Gewässer in dem alten Tale von Graudenz bis Fordon weiter südlich, bis zuletzt die Wasserscheide bei Fordon beseitigt wurde und der Durchbruch des Weichselstromes eintrat. Hier legten die einbrechenden Weichselfluten das Tertiär auf beiden Ufern frei. Die Terrassen, welche den untersten Lauf bis kurz vor der Mündung in die Deltasenke begleiten, schließen sich in ihrem Sinken von 53 m bei Bromberg auf

16—20 m bei Pieckel an die Terrassenreste des ganzen Niederungsgebietes an (vergl. Karte!)[1]).

Der 17 m-Stausee, in welchen Weichsel und Pregel mündeten, fand seine Entwässerung nördlich von Danzig durch das Oxhöft-Gdinger Tal über das Brücksche Moor zum Wiek und zum Plutnitztal, sowie durch das Bielawa-Bruch zur See, später, als auch die Schwarzauer Kämpe eisfrei wurde, weiter östlich zur Wurzel des Helenser Hakens. Das Reff bei Rewa und das Kolk bei Kußfeld sind die Hinterlassenschaft dieser letzten Phase, kurz bevor das Eis gänzlich die Bucht räumte und der Stausee völlig ablief.

Die jetzt bei uns hereinbrechende Alluvialzeit fand an Stelle der heutigen Niederung eine gewaltige, meist sandige Ebene vor, durch welche sich die Weichsel ein neues Bett graben mußte; diese Ebene tauchte später während der *Litorina*-Senkung allmählich unter, wurde aber von den Alluvionen der Weichsel im gleichen Verhältnis immer wieder aufgefüllt. Schließlich bildete sich in der Hauptsache aus dem Sande des Stromes die Nehrung; nur zeitweise traten Meereseinbrüche bis ca. 1 Meile landeinwärts der heutigen Küste ein. Weiter im Binnenlande finden sich keine marinen, alluvialen Ablagerungen an der Oberfläche des Diluviums resp. an der Unterkante des Alluviums. (Vergl. Erl. Bl. Nickelswalde, p. 21, ferner Bl. Käsemark und Bl. Trutenau.)

---

[1]) Von G. Maas ist die Ansicht vertreten, daß der Durchbruch der Weichsel bei Fordon erst in „alluvialer“ Zeit erfolgte. Er stützt seine Meinung darauf, daß sich bei Bromberg nördlich einfallende Terrassen an Torf anlagern, also anscheineud jünger als diese alluvialen Moorbildungen sein müssen. Wie ich bei einer Begehung der Gegend feststellen konnte, ist die Sachlage folgende: Das Tal des Bromberger Kanals ist 60 m hoch gelegen und vertorft. Wo die Brahe von N. seitlich in dieses Tal eintritt, breiten sich an dem konvexen, westlichen Ufer des Flusses in 53 m Höhe ebene Sandfelder aus, die, ganz allmählich ansteigend (auf einer Strecke von 3½ km um 2 m), nach W. in das bis Nakel gleichmäßig 60 m Höhe behaltende vertorfte Tal übergehen. Man kann daher hier kaum von einem Einschnitt des Flußbettes in ein schon vorhandenes Moor sprechen; man hat es eher mit einem späteren Anwachsen des Moores in einem stromlos gewordenen Tal zu tun. Es ist auch kaum einzusehen, wie das Tal, das vor dem Weichseldurchbruch bei Fordon doch große Wassermengen (der Weichsel und Brahe) nach W. abführen mußte, bei dieser starken Stromführung vertorfen sollte. Ich kann daher die Ansicht von dem Durchbruch der Weichsel in „alluvialer“ Zeit nicht teilen, zumal auch das oben beschriebene Verhalten der Terrassen im Weichseltal dagegen spricht.

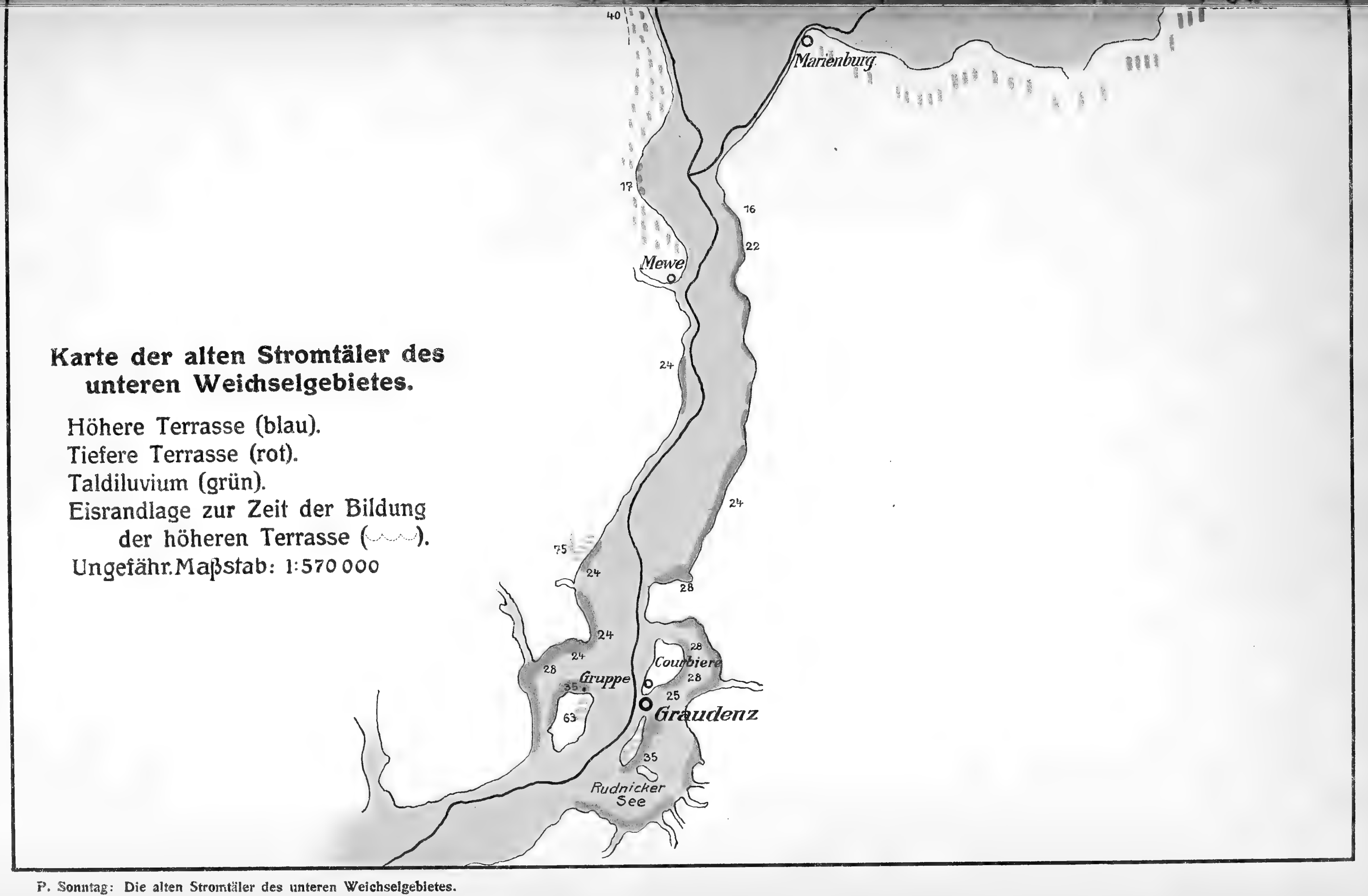
Inhalts-Übersicht.

I. Spezieller Teil.

II. Allgemeiner Teil.

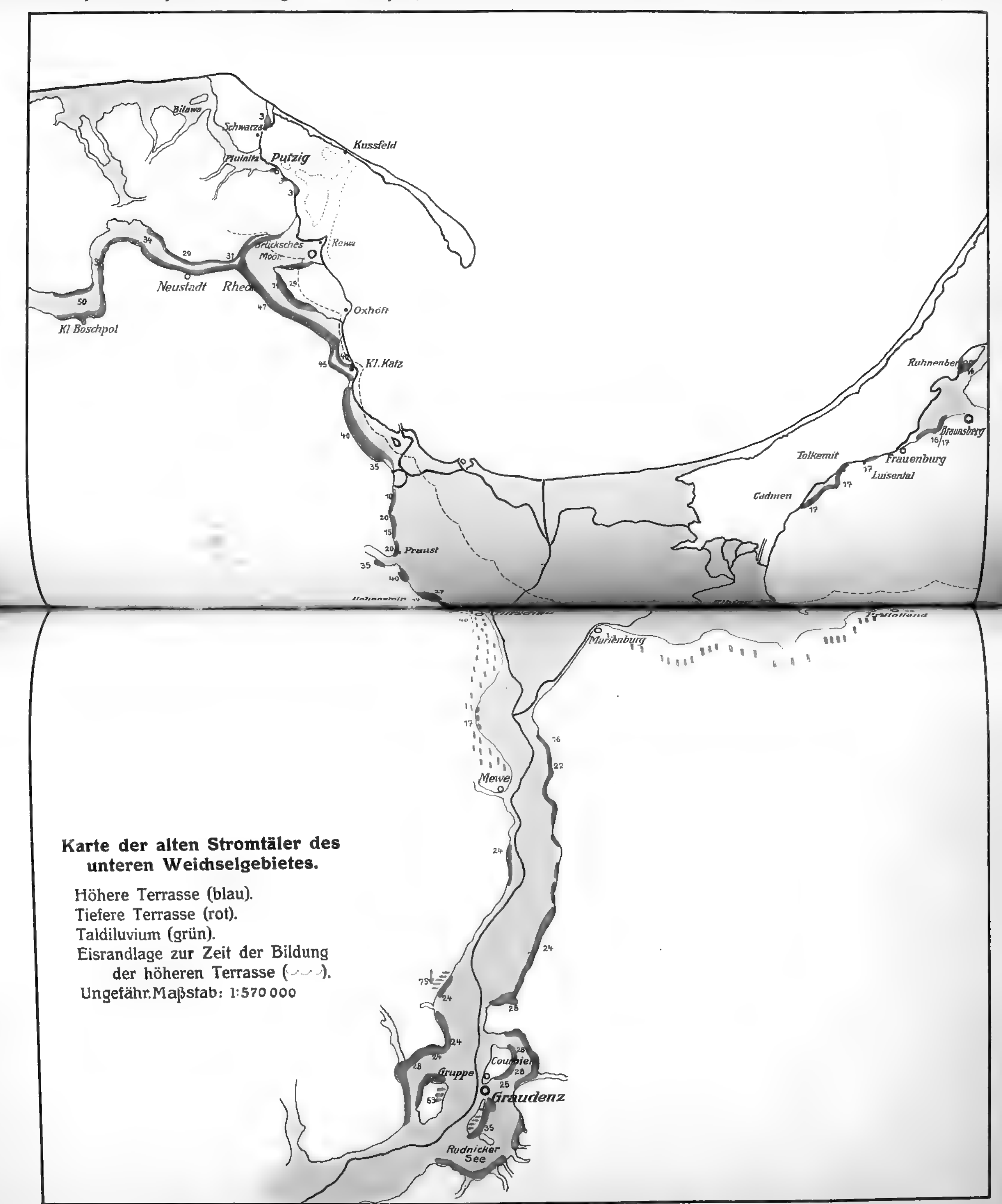


Bilawa
Schwarzau
Kussfeld
Plutnitz
Putzig
Rewa
Brücksches Moor
Neustadt
Rheda
Oxhöft
Kl. Boschpol
Kl. Katz
Ruhnenberg
Braunsberg
Tolkemit
Frauenburg
Luisental
Cadinen
Praust
Hohenstein



P. Sonntag: Die alten Stromtäler des unteren Weichselgebietes.





Karte der alten Stromtäler des unteren Weichselgebietes.
Höhere Terrasse (blau).
Tiefere Terrasse (rot).
Taldiluvium (grün).
Eisrandlage zur Zeit der Bildung der höheren Terrasse ( ).
Ungefähr. Maßstab: 1:570 000
Bilawa
Schwarzau
Kussfeld
Plutnitz
Putzig
Rewa
Neustadt
Rheda
Oxhöft
Kl Boschpol
Kl. Katz
Praust
Marienburg
Ruhnenberg
Braunsberg
Frauenburg
Tolkemit
Luisental
Cadinen
Mewe
Gruppe
Graudenz
Rudnicker See



Die geologische Entwickelung Westpreußens.

Von Dr. **Wilhelm Wolff** in Frohnau bei Berlin.

Geographisch wie geologisch gehört Westpreußen zu den interessantesten Teilen des norddeutschen Tieflandes. Fern von den westlichen Inselbrücken zwischen Deutschland und Skandinavien lagert es sich an die Ostsee gerade dort, wo diese sich mit voller Breite und freiester Perspektive nach dem Norden wendet und schon nahe der Küste eine Tiefe besitzt, die ihrem westlichen Teile — ausgenommen ein kleines Gebiet der Bornholmer Mulde — fehlt[1]). In dieses tiefe Becken entsendet Westpreußen seinen gewaltigsten Strom, der zwar nur als ausländischer Gast die Fluren durcheilt, dem Lande aber als der deutschen Weichselprovinz einen besonderen Charakter verleiht durch Schaffung eines malerischen Tales, einer fruchtbaren Niederung, einer ausgedehnten Haff-Lagune und einer seltsamen Nehrung, deren Sandbrandung in ewigem Kampfe gegen die Stromgewalten steht. Das Land selbst ist vom jüngsten geologischen Alter und läßt von seinem älteren, tief versunkenen Gesteinssockel kein Fleckchen zu Tage treten; nur Oasen des Braunkohlengebirges blicken hier und da hervor. Es ist erfüllt von den Moränen der Eiszeit, die bald flachwellige Weitungen bilden, bald unordentliche Haufen, unterbrochen von vielgestaltigen Seen. Gerade hier in Westpreußen erreichen diese, ihr Zentrum Fennoskandia in weitem Abstand diesseits der Ostsee umkränzenden Moränen eine Höhe und Mächtigkeit, wie in keiner andern deutschen Landschaft. Das Land liegt ganz innerhalb der jüngsten Moränenzone; aber von seinen südlichsten Anhöhen blickt man bereits hinab in das nördlichste der großen Eisgrenztäler, in dessen gewaltigem Raum das heutige Netzeflüßchen seine Wässer spazieren führt, soweit — ihm das die Strompolizei erlaubt. Weiter als heute die Weichsel flossen im jüngsten Abschnitt der Eiszeit die Schmelzwässer nach Norden, ihren Weg zur Stätte des Meeres suchend und wahrscheinlich verschwindend in den wassererfüllten Labyrinthen am Grunde des baltischen Gletschers, der sie irgendwo im fernen Westen wieder ausspeien mochte. Zwischen Danzig und Putzig finden wir Teile von alten Schmelzwasserbahnen, die mit den südlichen an Großartigkeit wetteifern.

---

[1]) Vgl. Literatur Nr. 77.

Aus dem Sand und Kies, Lehm und Ton all dieser Bildungen ist die westpreußische Erde zusammengesetzt, daraus nähren sich Äcker, Weiden und Wälder, darauf fußen Dörfer, Güter und Städte des Landes. Versuchen wir einmal das, was über die Bodenformationen im einzelnen wissenschaftlich bekannt geworden ist, geordnet vorzustellen.

1. Zechstein und Mesozoikum.

Von den krystallinen und paläozoischen Gesteinen Skandinaviens, deren südlichster, aus eingesunkenen Gründen aufragender Pfeiler die Insel Bornholm ist, findet man diesseits der Ostsee nichts mehr vor. Auch die alten Gesteine der russischen Tafel, zuletzt das Devon und an Ostpreußens Nordzipfel der Zechsteinkalk und Zechsteinletten[1]), haben sich westwärts in die Tiefe geneigt. Jura und Kreide, vielleicht auch ein Teil der Trias, überlagern sie allenthalben unter unsern Füßen. Auftriebe des spezifisch leichten und fast gletscherartig beweglichen permischen Salzgebirges an tektonischen Linien, wie wir sie im westlichen Norddeutschland stellenweise vorfinden und bis nach Hinterpommern heran auf Grund von Salzsoole-Vorkommen vielleicht verborgen im Untergrunde vermuten dürfen, scheinen unserer Provinz zu fehlen. Indessen haben wir den östlichsten dieser Aufbrüche zu Hohensalza unfern unserer Südgrenze vor Augen, und Salzsoole macht sich in der Thorner Gegend diesseits und jenseits der russischen Grenze bemerkbar.

Von der Trias kennt man in Westpreußen gleichfalls keinerlei anstehende Gesteine. Sie ist bisher in Tiefbohrungen hierzulande nicht erreicht, vielleicht aber in der 900 m tiefen Bohrung zu Heilsberg im benachbarten Ostpreußen[2]). Im nördlichsten Zipfel dieser Nachbarprovinz glaubte JENTZSCH in dem mehrfach erbohrten „Purmallener Mergel“ ein triadisches Sediment zu erkennen, das indessen von TORNQUIST für Zechsteinletten erklärt worden ist. Näher liegt uns das merkwürdige Vorkommen von anscheinend obertriadischen Gesteinen in mehreren Bohrlöchern der Gegend von Schubin südwestlich von Bromberg[3]). In geringer Tiefe stehen dort unter dem Tertiär, von Kreide unbedeckt, feste rote Tone, graue Schieferletten, unreine Kohle, blaßrötliche Sandsteine und Tone mit Sphärosideriten an, die JENTZSCH[4]) auf Grund von Pflanzenversteinerungen als Süßwasserschichten der Keuper-Lias-Gruppe, also jener Übergangsbildung zwischen Trias und Jura deutet, die man auch von Bornholm und Schonen kennt und die P. G. KRAUSE auch in den tiefsten Schichten der Heilsberger Bohrung wiederzuerkennen glaubt.

Etwas besser steht es um die Kenntnis der westpreußischen Juraformation. Allerdings ist auch diese nirgends anstehend erschürft worden, obwohl eben jenseits der Provinzialgrenze bei Hohensalza und Ciechocinek die Stufen des Callovien, Oxford und Kimmeridge aufgeschlossen worden sind

---

[1]) Siehe Literaturverzeichnis 105, S. 20.
[2]) 96. [3]) 5. [4]) 93, S. 1055.

und bei Pakosch und Wapienno (Posen) sogar Steinbrüche im Weiß-Jurakalk betrieben werden. Indessen enthalten die westpreußischen Moränen stellenweise recht zahlreiche Geschiebe verschiedener jurassischer Gesteine, die wohl nicht alle aus ausländischer Ferne, etwa vom südlichsten Ostseegrunde herbeigeschleppt sind, sondern auch von solchen Stellen des heimischen Bodens, wo das Inlandeis mit Juraaufwölbungen in Berührung kam. Das Auftreten der Geschiebe weist somit nicht allein auf die Anwesenheit der Formation hin, sondern auch auf eine besondere Form ihres Auftretens, nämlich Verschiebungen durch die Kreide hindurch. Man darf annehmen, daß der steinerne Estrich unseres Landes nicht allenthalben aus flachgelagerten Kreideschichten besteht, sondern stellenweise ähnliche Variationen tektonischer Natur zeigt wie zu Hohensalza und an zahlreichen Orten der Mark und Pommerns; dies gilt besonders für den Westen der Provinz[1]). POMPECKI[2]) hat vor neun Jahren die Jurageschiebe Westpreußens untersucht und seinen Befund dieser Gesellschaft vorgetragen. Nach ihm sind unterer und mittlerer Lias vereinzelt darunter vertreten. Zur Zeit des oberen Lias und untersten Dogger scheint das Jurameer sich von hier zurückgezogen zu haben, so daß Gesteine und Geschiebe aus diesen Perioden ganz fehlen. Dagegen ist der mittlere und besonders reichlich der obere Dogger vertreten. Neuerdings sind zu Zigankenberg bei Danzig auch fossilreiche Malmgeschiebe (Unteres Oxford) aufgefunden worden, wodurch diese bisher aus Westpreußen nicht vertretene jüngste Jurastufe bestätigt wurde[3]).

Die Kreideformation beginnt, wie es scheint, mit einer Schichtlücke. Allerdings hat noch keine westpreußische Bohrung die Kreide vollständig durchteuft; aber wir wissen, daß in Ostpreußen nach Ausweis der Heilsberger Tiefbohrung keinesfalls ältere Gesteine als Cenoman vorkommen. P. G. KRAUSE rechnet die tiefsten Heilsberger Kreideschichten, die auf Jura (Kimmeridge) ruhen, mit Vorbehalt noch zum Emscher, d. h. zur untersten Stufe der Oberhälfte der oberen Kreideformation. TORNQUIST hingegen glaubt dort noch Turon und cenomanen Sandstein ausscheiden zu können[4]). Das Cenoman, welches als Basisschicht der oberen Kreide gilt, ist weithin in Nordeuropa zugleich der erste Absatz eines mächtig vordringenden Meeres, eines Meeres also, das nach langer Pause auch unsern Osten überflutet hätte. Wir kennen es in Westpreußen nur in Form von Geschieben, die das diluviale Eis vermutlich aus dem südlichen Ostseegrunde abgebrochen und fortgeschoben hat.

[1]) Häufung der Jurageschiebe in der Gegend von Flatow! Inwieweit Westpreußen als Fortsetzung der „russischen Tafel“, zu der TORNQUIST den Osten der Provinz samt Ostpreußen rechnet, gelten kann, d. h. wie weit nicht bloß die Kreide, sondern unter ihr auch die älteren Formationen ungestört liegen, ist noch unbekannt. Die darüber in der geologischen Literatur vorhandenen Hypothesen zu diskutieren, ist ein unfruchtbares Unternehmen, solange genügende Bohraufschlüsse fehlen. Es sei hier lediglich auf die Arbeiten Nr. 97, 106 und 115 verwiesen.

[2]) 75. [3]) Berichte des Westpreuß. Prov.-Museums 1904, S. 12 u. 1907, S. 13.

[4]) Der betreffende grünliche Sandstein ist nach KRAUSES Schichtverzeichnis fossilleer und somit paläontologisch unbestimmbar.

Es sind jene von F. Nötling[1]) untersuchten Sandsteine mit *Lingula Krausei, Serpula Damesii* und *Avicula seminuda.*

Anstehende Kreideschichten jüngeren Alters sind im Weichselgebiet von Danzig bis Thorn an zahlreichen Stellen erbohrt, im ganzen Westen des Landes aber noch nirgends erreicht worden. Das liegt wohl daran, daß in diesen höher gelegenen Landesteilen die Brunnenbohrungen bisher keine so großen Tiefen unter dem Meeresspiegel erreichten, wie in der niedrigen, städtereichen Weichsellandschaft. Soweit man die Kreide kennt (von etwa 50 Bohrstellen), bildet sie eine große Tafel ohne nennenswerte Verbiegungen, in deren Oberfläche nur flache Vertiefungen eingegraben sind. An verschiedenen Orten, z. B. in und um Danzig, in Marienburg und Thorn, liegen nicht bloß einzelne, sondern Gruppen von Kreidebohrungen, die aber jeweils kaum größere Niveaudifferenzen der Kreidefläche zeigen als etwa 20 Meter. Der Kreidespiegel, wenn ich mich so ausdrücken darf, liegt unter dem Meeresspiegel bei

Hela ca. 96 m	Dirschau ca. 95 m
Danzig ca. 90—100 m	Stenzlau bei Dirschau ca. 92 m
Tiegenhof ca. 90 m	Marienwerder ca. 86 m
Elbing ca. 95—124 m	Graudenz ca. 79 m
Braunsberg ca. 110 m	Schwetz ca. 85 m
Wernersdorf ca. 88 m	Arnoldsdorf bei Briesen ca. 58 m
Marienburg ca. 89—105 m	Thorn ca. 2—14 m
Simonsdorf ca. 83 m	Czernewitz westl. Thorn ca. 9 m.

Wir sehen also, daß die Kreide erst im äußersten Süden, in der Nähe des posenschen Salzgebirges, sich ungefähr zum Meeresspiegel erhebt, sonst aber ziemlich tief unter ihm lagert, am tiefsten in der Gegend von Elbing und Braunsberg. P. G. Krause[2]) möchte auf nordwestwärts in die Danziger Bucht hinaus streichende Verwerfungen des Kreidespiegels schließen, um so mehr, als nordwestlich von Hela in einer auf der Försterei Danziger Heisternest gestoßenen Tiefbohrung erst von 167 m unter Meeresniveau ab sichere Kreideschichten erbohrt wurden. Nach Zeises[3]) Bestimmung werden nämlich in dieser Bohrung, die bei 88 m Tiefe unter Terrain (= ca. 85 m unter NN) beginnenden Grünsande bis 167 m zum Oligocän gerechnet und erst der dann folgende kalkig-glaukonitische, Kokkolithen enthaltende Ton zum Senon. Allein Zeise gibt in seinem Original-Bohrregister an, daß der Grünsand von 100 bis 132 m Tiefe unter Terr. kalkhaltig sei, eine Eigenschaft, die man bei den tertiären Grünsanden Westpreußens nie, bei den cretazeischen dagegen fast regelmäßig beobachtet hat. Ferner führt er bei 99—100 m unter Terr. eine Lage von kalkig-sandigem Grand mit Kalkbrocken, Phosphoriten, Hornsteinen und großen Quarzkörnern an und bemerkt dazu, daß das in ihr vorhandene wenige nordische Gesteinsmaterial (Feldspat) wohl durch Verunreinigung der Probe beigemischt sei. Diese Lage wäre somit vordiluvial, und sie gleicht

1) 29. 2) 96. 3) 55.

meines Erachtens überraschend jenen Phosphoritgeröllagen, die sich in der Danziger Gegend allgemein unmittelbar auf der Kreide vorfinden. Deshalb halte ich es für wohl denkbar, daß auch unter Heisternest die Kreide bereits in 100 m Tiefe unter Terr. = 97 m unter NN beginnt, und zwar in einer Sandfazies, wie man sie auch von Elbing und andern Orten in mehr oder minder hervortretender Mächtigkeit und Reinheit über und zwischen den glaukonitischen Mergeln und toten Kalken kennt. Wenn aber das Bohrprofil Heisternest in diesem Sinne revisionsbedürftig ist, so fallen die auf dasselbe aufgebauten tektonischen Spekulationen zusammen.

Untersuchen wir nunmehr, aus welchen Schichten diese Kreideplatte besteht. Das mächtigste und bestbekannte Profil im Weichselgebiet bietet z. Z. die 295 m tiefe Bohrung in der HARTMANNschen Ziegelei bei Danzig:

0—4 m Diluvium
4—18 m Miocän (große Scholle im Glazialdiluvium)
18—48 m Diluvium
48 bis ca. 120 m Miocän
ca. 120—127 m Oligocän (bei 126—127 m Phosphoritknollen in Grünsand)
127—188 m grauweißer glaukonitischer Kreidemergel mit Zwischenlagen von Kieselkalk („toter Kreide“)
188—295 m glaukonitischer Quarzsand, und zwar bei:
188—198 m fein, hellgrün
198—205 m dunkelgrün
205—213 m hellgrün
213—219 m dunkelgrün
219—221 m etwas kiesig
221—285 m hellgrün
285—287 m braun
287—295 m hellgrün

zuletzt kamen nach mündlicher Mitteilung des Herrn HARTMANN härtere, verfestigte Schichten, in denen die Bohrung eingestellt wurde.

KLOSE[1]) bestimmte aus den Mergelschichten zwischen 127 und 188 m:

Belemnitella mucronata	*Lima Hoperi*
Ostrea sp.	*Pecten* sp.
Inoceramus sp.	

ferner aus den Grünsanden zwischen 188 und 295 m:

Gryphaea vesicularis, oft von *Vioa* sp. angebohrt
Ostrea semiplana
O. hippopodium
Pecten- oder *Spondylus*-Reste
Inoceramus sp.
Actinocamax westfalicus SCHLÜT., manche Formen dem *A. Lundgreni* STOLL. sehr nahestehend.

[1]) 85, S. 94, 95.

Wir haben also in dieser Bohrung das obere Senon und den Emscher vor uns. Die feinkörnigen Grünsande des Emscher sind westlich der Stadt Danzig noch in zwei weiteren Tiefbohrungen erreicht worden, nämlich auf dem Gute Düwelkau und in der städtischen Wasserbohrung am Königstaler Weg dicht oberhalb Langfuhr. Sie enthalten reichliche Mengen vortrefflichen süßen Grundwassers.

Die Ausbildung des Senons ist im ganzen Weichselgebiet ähnlich der oben beschriebenen aus der HARTMANNschen Bohrung: glaukonitreiche Mergel wechsellagern mit kieseligen Bänken, von harter Kreide und mit feinem Sand. Etwas anders beschaffen, wurden die oberen Schichten unter Elbing erbohrt, von wo ein Profil (Elbing, Streckfuß) folgendermaßen lautet[1]):

141—142,6 m glaukonitischer Sand
142,6—149,5 m glaukonitischer Sandstein
149,5—152,8 m glaukonitischer feiner Sand
152,8—157 Kreidemergel

ein anderes (Terra nova)[2]):

95—100 m schwarzes kieseliges Gestein
100—103 m kieseliger Sandstein
103—105 m Kreidemergel.

Eine bessere Anschauung als die Bohrproben gewährt indessen ein Tagesaufschluß bei Kalwe, wo A. JENTZSCH Kreidemassen auffand, die er anfangs für anstehend hielt, später aber als Schollen erkannte. Etwa 1 km südlich des Dorfes Kalwe im Kreise Stuhm befindet sich an der Chaussee nach Altmark die STEINBRÜCKsche Kreidemergelgrube in einem langgestreckten Lehmhügel, den man als Staumoräne ansehen darf. Die Grube mag etwa 4 m tief und 50 m lang sein. Die Kreide, die außer zahlreichen Spongien auch *Belemnitella mucronata* enthält, besteht aus hellgrauen bröckligen Mergelschichten, die regelmäßig mit ebenso mächtigen Schichten von grauem, splitterigen Kieselkalk wechsellagern. Letzterer stimmt genau mit den im westpreußischen Diluvium so zahlreichen Geschieben von „totem Kalk" überein und wird als Wegeschotter verwendet, während der Mergel als Meliorationsmittel dient. Die Ausdehnung der Kreidescholle ist nicht groß, ihre Mächtigkeit z. Z. noch nicht bekannt geworden. Sie ist in dieser Gegend nicht die einzige, denn auch die südlich anstoßenden Grundmoränenhügel sind von Kreidemassen durchsetzt, und JENTZSCH hat auch in den entfernteren Nachbargebieten mehrere größere Schollen von Senon aufgefunden. (Trankwitz und Lichtfelde im Kreise Stuhm, Prothen und Krapen im Kreise Pr. Holland, Ostpreußen).

Auch das Untersenon kann im Tagesaufschluß studiert werden, und zwar ebenfalls in Form von Schollen, die der Moräne zu Braunsrode[3]) bei Goßlershausen im Kreise Strasburg eingeschaltet sind. Der dortige Grünsand enthält nach JENTZSCH als Leitform den *Actinocamax bornholmensis* STOLLEY,

[1]) 127. 1903, S. 763. [2]) Ebenda. [3]) 83.

ferner Schalstücke von *Ostrea semiplana* Sow., *Exogyra* sp., *Pecten* cf. *membranaceus* Nilss., *P.* cf. *pulchellus* Nilss., sowie *Scalpellum*-Reste und *Lamna*- und *Otodus*-Zähne.

Wir kennen nach alledem vom Senon die Mukronatenkreide und den Emscher. Die Formen *Actinocamax quadratus, A. granulatus* und *A. mammillatus* sind bisher in Westpreußen nicht beobachtet. Da man aber von Königsberg Mammillatenkreide kennt, so darf vermutet werden, daß die zwischen Mukronatenkreide und Emscher gehörigen tieferen Senonstufen auch in Westpreußen nicht fehlen.

Die südlicheren Kreidevorkommen von Graudenz, Schwetz und Thorn hält A. Jentzsch für möglicherweise turon. Sie sind arm an Glaukonit, z. T. sogar frei davon, und reiner kalkig als die Kreide des Weichselmündungsgebietes. In Graudenz[1]) hat man darin auch „harte Kreide", also jenen aus dem Senon bekannten Kieselkalk angetroffen, was immerhin auffällt. Aus Schwetz liegt nur eine geringfügige Probe von schwach glaukonitischem, festen Mergel vor. Aus Thorn führt Jentzsch[2]) folgendes charakteristische Profil an:

0—67 m Diluvium und Tertiär
67—125 m weiße Schreibkreide
125—130 m Bryozoensand, d. i. loser Kalksand voll Bryozoen und Cidaritenstacheln
130—134 m weißer, doch härterer (nicht schreibender) Kreidekalk mit feuersteinähnlichen Knollen
134—135 m desgl. abfärbend, nur undeutlich schreibend
135—150 m Schreibkreide

bei Czernewitz, 6 km südöstlich von Thorn, erbohrte man nach demselben Autor unter dem Diluvium von

48—126 m weißen, weichen Kalkstein von kreideartigem Aussehen
126—126,5 m groben Quarzsand mit Geröllen bis zu 16 mm Durchmesser und mit harten phosphoritisch-kalkigen Konkretionen.

Da Belemniten in den Kreideproben aus diesen Bohrungen nicht gefunden wurden, die daraus bestimmten Foraminiferen und sonstigen Kleinfossilien, auch die einzige Brachiopode *Terebratulina chrysalis* Schloth., nicht horizontbeständig sind, so fehlt ein paläontologischer Beweis für das vermutete turone Alter. Die Schichten können ebensowohl — wie P. G. Krause in Erwägung zieht — Emscher sein, oder, wie mir keineswegs ausgeschlossen erscheint, oberes Senon. Ich nehme an, daß das senone Kreidemeer nur geringe Tiefe besaß. Im Norden, nahe seiner das heutige Ostseegebiet durchziehenden Grenze, bildeten sich die mehr sandigen und glaukonitreichen Sedimente der Küstenregion, im Süden die rein kalkigen der offenen Flachsee.

---

[1]) Erläuterungen Bl. Graudenz S. 7.
[2]) 46, S. 95.

2. Tertiär.

Über der Kreide lagern ausgedehnte tertiäre Sedimentdecken, die indessen wegen ihrer Weichheit und meist lockeren Beschaffenheit vom Gletschereise arg zerrissen, verstaucht und verschoben sind. Auch haben sowohl präglaziale wie glaziale Gewässer ungeheure Mengen davon fortgespült, so daß an vielen Orten breite Schichtlücken entstanden sind, die bis auf und in die Kreide hinabreichen.

Die Gliederung des westpreußischen Tertiärs läßt noch viel zu wünschen übrig. Neben einigen leidlich sicher bestimmten Gebilden gibt es ausgedehnte Ablagerungen, deren Alter zwischen weiten Grenzen fraglich ist. Wir wissen nicht, ob Eocän[1]) vorkommt; vom Oligocän kennen wir nur die älteste Stufe in Form bernsteinführender Grünsande mit einiger Gewißheit; vom Miocän dürfen wir annehmen, daß es vollständig vorhanden ist, aber wir können es nicht recht gliedern. Vom Pliocän endlich kennen wir die älteste Abteilung bis gegen die Formationsmitte.

Die Bohrungen im westpreußischen Küstengebiet und weichselaufwärts etwa bis Graudenz zeigen uns im Hangenden der Kreide glaukonitische Quarzsande teils feineren, teils gröberen Kornes, oft auch mit toniger Beimischung. Die Mächtigkeit pflegt nicht bedeutend zu sein, 5, 8 oder 10, selten einmal 15—20 m. Auf der Kreide liegt häufig eine gröbere Schicht, ein deutlicher Transgressionskies mit abgerollten Phosphoritknollen, die vermutlich aus der Kreide herausgespült sind, und mit erbsen- bis bohnengroßen fettglänzenden Quarzen. Diese Schicht erinnert den Beobachter lebhaft an die groben unteroligocänen Kiese mit Phosphoriten auf dem älteren Gebirge westlich von Magdeburg. Sicherlich handelt es sich auch in Westpreußen um einen Meeresabsatz. Aber noch nie hat man darin eine leidlich erhaltene, bestimmbare Fauna gefunden. Die Phosphorite scheinen, nach dem zu Tage auffindbaren Geschiebematerial zu urteilen, Steinkerne besonders von Gastropoden zu enthalten. Jentzsch erwähnt einmal[2]), daß diese Steinkerne in Ostpreußen sowohl von tertiären wie von kretazeischen Arten herrührten. Demnach müßten außer verschwemmten Kreidephosphoriten auch neugebildete unteroligocäne (eocäne?) in dieser Schicht liegen. Es ist dringend zu wünschen, daß diese Gesteine einmal im Zusammenhang untersucht werden. Neben den Phosphoriten sind oftmals kleine Haizähne im Grünsand beobachtet worden, z. B. ziemlich zahlreich im Grünsand von Nenkau bei Danzig. Endlich enthalten die Grünsande nicht selten Bernstein, besonders in der Danziger Gegend, und sie schließen sich in dieser Hinsicht an die blaue Erde des Samlandes an, die ja auch eine tonige Schicht innerhalb des Grünsandes ist. Ein besonders bernsteinreicher

---

1) Der Amtl. Bericht des Westpreußischen Provinzialmuseums für 1901 nennt aus der Kiesgrube zu Gr. Waplitz (Kr. Stuhm) einen Seitenzahn von *Carcharodon heterodon* Ag., den O. Jaekel bestimmt und als möglicherweise eocän bezeichnet hat. Der Zahn ist ein Geschiebe, seine primäre Lagerstätte unbekannt.

2) 125, 1890, S. 139.

Grünsand, in Gestalt großer Schollen im Geschiebemergel liegend, wurde früher bei Rosenberg und Kl. Kleschkau am Westrand des Danziger Werders ausgebeutet. Daß die feinkörnigen diluvialen Bernsteinsande von Goschin, Bankau und andern Orten des Danziger Landkreises ihr edles Fossil ebenfalls dem Alttertiär verdanken, beweist ihr hoher Glaukonitgehalt[1]).

Die charakteristischen Grünsande reichen von der Ostsee bis etwa nach Graudenz, wo an der Basis des Diluviums noch eine 0,8 m starke über Miocän geschleppte Grünsandscholle durchbohrt ist[2]). Im südlichen Westpreußen fehlen sie. Dort findet man als ältestes Glied des Tertiärs den von Jentzsch so benannten „Thorner Ton", einen braunen, glimmerhaltigen, meist feinsandigen, kalkfreien und fossilleeren Ton, dessen Alter unbekannt ist. Vielleicht ist es mehr als ein Zufall, daß die oligocänen Grünsande ungefähr so weit südwärts reichen, als die glaukonitreiche Abart des Senons; vielleicht hängt also die Beschaffenheit des untersten Tertiärs von derjenigen des Kreidegrundes ab. Dann müßte man im Süden eine andre Fazies erwarten und dürfte dafür vielleicht den Thorner Ton in Anspruch nehmen. Von diesem ist es außerdem zweifelhaft, ob er marinen Ursprungs ist, oder eine Süßwasserfazies des Oligocäns (?) darstellt. Die Mächtigkeit des Thorner Tones ist recht bedeutend; sie beträgt unter Graudenz etwa 20 m, unter Schwetz 31 m, Thorn 14 m. Zu Arnoldsdorf erbohrte man unter der „Posener Braunkohlenbildung" von 78—111 m dunkelbraunen Ton mit Glimmer („Thorner Ton"), dann von 111—141 m grauen Ton, 141—158 m grauen Ton mit Glimmer, 158—173 m kalkfreien, dunkelbraunen Ton mit Glimmer und sodann Kreide. Alter und Beziehungen dieser tiefsten Tonschichten sind noch unklar.

Bemerkenswert ist es, daß man Tonschichten von der Beschaffenheit des Thorner Tones auch in den angrenzenden Teilen der Provinz Posen im Liegenden der dortigen Braunkohlenformation getroffen hat, und daß hier an einer Stelle inmitten dieser alten Schichten eine Meeresfauna auftritt, die leider noch nicht bestimmt ist. Die Fossilien sind durch irgend ein Mißgeschick abhanden gekommen; ich vermochte sie in den sorgsam geordneten Sammlungen der Kgl. geologischen Landesanstalt nicht zu ermitteln. Es handelt sich um die Proben der 240 m tiefen Wasserbohrung auf dem Bahnhof Xions an der Strecke Schrimm-Jarotschin. Nach der Bohrtabelle von A. Jentsch[3]) liegt

von 4—104,5 m Posener Ton,
104,5—170 m Posener Braunkohlenbildung,
170—230 m grauer feinsandiger Ton; darin bei 200 m große glatte Bivalven, bei 205 m eine kleine gerippte Meeresschnecke cf. *Cerithium*. Bei 186—197 m enthielt der Ton Bruchstücke kleiner granitähnlicher Brocken.

---

1) Bernstein findet sich verschwemmt in allen nacholigozänen Schichten bis hinauf zum heutigen Meeres- und Flußsand. Verfasser entnahm z. B. ein Stückchen Bernstein einer miocänen Sandschicht in der Hartmannschen Ziegeleigrube bei Danzig.

2) Erläuterungen Bl. Graudenz, S. 9. 3) **127**, 1907, S. 883.

230—336 m Quarzsand, kalkfrei,
236—240 m Feinsand.

Die beiden letztgenannten Schichten faßt JENTZSCH als eine ältere Braunkohlenbildung auf, den darüber lagernden merkwürdigen Ton benennt er „Xionser Meereston“.

Alttertiäre marine Schichten scheinen auch in Russisch-Polen vorzukommen; sie sind dort von Skrinnikow in Bohrungen der Warschauer Gegend beobachtet.

Kehren wir nach dem nördlichen Westpreußen zurück, so hätten wir noch den dunkelgrauen fetten Ton im Hangenden der Grünsande zu erwähnen, in welchem O. ZEISE[1]) Radiolarien, Diatomeen, Foraminiferen und Kieselschwammnadeln beobachtet hat. Dieser Ton kommt bei Nenkau und Schüddelkau in ca. 4—10 m mächtigen Schollen im Diluvium vor, teilweise in Verband mit Grünsand, und ist am Olivaer Tor in Danzig bei 90—94 m Tiefe im Hangenden des Grünsandes, unmittelbar unter Geschiebemergel erbohrt. ZEISE hält ihn am letzteren Ort für anstehend, und man darf dem wohl, wenn auch wegen der direkten Moränenbedeckung mit dem Vorbehalt künftiger Bestätigung, zustimmen. Bezüglich der Radiolarienführung weist ZEISE auf den Ton von Ascheffel bei Eckernförde in Schleswig hin, woselbst aber die Ordnung *Cyrtoidea* vorherrscht, die im Danziger Ton zu fehlen scheint. Es hat sich inzwischen herausgestellt, daß der petrographisch abweichende Ascheffeler Ton höchstwahrscheinlich eocän ist, während man für den Danzig-Nenkauer Ton vorderhand ein unteroligocänes Alter festhalten muß.

Vielleicht käme für diesen Ton sogar ein mitteloligocänes Alter in Betracht. Man hat neuerdings[2]) Diatomeen und Pteropoden (*Valvatina*) führenden mitteloligocänen Ton unter Braunkohlenbildungen und (Bohrung Köslin, Marktplatz) über Grünsand bis in die Gegend des Gollenberges bei Köslin in Hinterpommern verfolgt. Ebensoweit reichen die Spuren des mitteloligocänen „Stettiner Sandes“. Dieser letztere pflegt eisenschüssige Konkretionen mit einer durch *Fusus multisulcatus* gekennzeichneten marinen Fauna zu enthalten, und es ist von großem Interesse, daß sich mehrere Geschiebe dieses konkretionären Sandsteines im Westpreußischen Provinzialmuseum befinden, die aus der Gegend von Marienwerder von zuverlässigen Sammlern eingeliefert sind. Das ehemalige Anstehende dieses Mitteloligocäns hätte man demnach im westpreußischen Küstengebiet oder in der Danziger Bucht zu suchen.

Die Hauptmasse des westpreußischen Tertiärs, nämlich die ganze Schichtenreihe über der Glaukonitformation und dem Thorner Ton, ist limnischen und fluviatilen Ursprungs. Im Norden des Landes ist es eine einheitliche Braunkohlenformation aus Kies, Sand, Ton und Kohlenletten mit geringen Flözen. Im Süden hingegen, und zwar von Graudenz und Tuchel an[3]) macht sich eine Teilung geltend in eine obere Tonstufe („Posener Ton“) und eine untere,

1) 45. S. XC; 55. S. 33 und 56, S. CCXLVI.
2) 74; 89.
3) Erläuterungen Bl. Schwetz, S. 11; 110.

vorwiegend sandige Braunkohlenstufe („Posener Braunkohlenbildung“). Der Posener Ton, vielfach wegen seiner violetten und orangefarbigen Flammulierung als „Flammenton“ bezeichnet, ist ein fetter, nur von schwachen Feinsandmitteln durchsetzter Ton mit geringem, zu Septarien konzentrierten Kalkgehalt und Einschlüssen von Gipskristallen. Bei Ostrometzko enthält er nach P. SONNTAGS Beobachtung eine dunkle Schicht mit Pflanzenresten, die noch der Untersuchung harren. Das Alter des Posener Tones wird dadurch begrenzt, daß innerhalb desselben eine Schicht mit *Paludina crassa* MENZEL aufgefunden ist[1]), einer Verwandten der *P. Fuchsi*, die in den mittelpliocänen Ablagerungen des Donaugebietes vorkommt; dicht unter dem Ton hat man in der sog. Basisflözgruppe auf der Moltkegrube bei Krone a. Brahe eine Flora von jungmiocänem Alter[2]) festgestellt. Hinsichtlich der Braunkohlenformation des nördlichen Westpreußen sind wir auf die floristischen Bestimmungen von O. HEER angewiesen[3]), die an Fossilien aus den Braunkohlenbildungen bei Rixhöft (Chlapau) und Rauschen (im Samlande) vorgenommen sind. JENTZSCH interpretiert dieselbe neuerdings[4]) als ungefähr gleichaltrig mit der Braunkohlenformation von Senftenberg i. d. Lausitz und „jünger als die oberoligocäne Meerestransgression“, d. h. wahrscheinlich miocän. Offenbar stecken auch unter diesen nördlichen Schichten solche von unter- oder mittelpliocänem Alter. Die *Paludina crassa* MZL. aus dem Posener Ton von Lopatken kommt nämlich an zweiter Lagerstätte auch nördlich des Verbreitungsgebietes des Posener Tones vor. Im Provinzialmuseum zu Danzig befinden sich nach H. MENZELS Prüfung Exemplare dieser früher mit *P. diluviana* verwechselten Art aus der Nähe von

1. Strasburg
2. Briesen
3. Graudenz? („Kulmer Chaussee“)
4. Neu Barkoschin im Kreise Berent.

Der von H. MENZEL erkannte, gleichfalls pliocäne *Lithoglyphus acutus* COBALESCU fand sich einmal zu Karlswalde bei Riesenburg. Es ist unwahrscheinlich, daß dieser *Lithoglyphus* und die Barkoschiner *Paludina* von Süden, also aus dem Posener Tongebiet, nach Norden an ihre Fundstätten im Glazialsand verflößt sind, denn die Richtung des Eistransportes und der Gletscherströme ging im allgemeinen von Norden nach Süden. Wir haben also ihre pliocäne Primärschicht wohl im Norden des Landes zu suchen. In diesem Zusammenhang ist auch der schon im Jahre 1834 gemachte Fund eines *Mastodon*-Zahnes im Kreise Thorn zu erwähnen, dessen nähere Umstände nicht bekannt sind. Der Zahn ähnelt solchen des pliocänen *M. Borsoni* und die Art, von der er stammt, ist von JENTZSCH[5]) *M. Zaddachi* benannt. Neuerdings hat man zu Obornik in Posen im Diluvialkies einen zweiten Zahn dieser Art gefunden. Da beide Orte im Bereich des Posener Tones liegen, und dieser

[1]) 110. [2]) 108a: 101. [3]) 1. [4]) 95. [5]) 12.

kalkhaltige Ton die einzige der Erhaltung von Fossilien günstige Schicht des jüngeren Tertiärs ist, so ist die Annahme wohl begründet, daß die Mastodonzähne ihr tatsächlich entstammen.

Die Ausdehnung des jungtertiären Sees, der im Südwesten bis an die Vorhügel der Sudeten reichte, ist nach Osten und Südosten noch nicht bis ans Ende aufgedeckt. Im Norden lag seine Grenze wie schon gesagt in der Gegend von Graudenz und Tuchel. Die Niederung der heutigen Ostsee existierte damals noch nicht; statt ihrer lag weiter südwärts der große Binnensee. Den Norden unserer Provinz durchströmten schwedisch-baltische Flüsse, von denen wir auch in Pommern und der nördlichsten Mark, ja sogar auf der fernen Insel Sylt Kiesanschwemmungen kennen[1]). Klose[2]) hat neuerdings nachgewiesen, daß die dem „Miocän" der Gegend von Danzig (Hartmanns Ziegelei, Braunkohlenschlucht bei Hochstrieß) eingelagerten Kiesbänke verschiedene baltische Gesteine, namentlich Gerölle des Flintes aus dem obersten Untersilur von Gotland oder dessen Nachbarschaft enthalten. Übrigens ist das Alter dieser und der westlicheren Tertiärkiese baltischen Ursprungs noch keineswegs klar. Man weiß nur, daß sie untermiocän oder jünger sind; sie mögen bis in die Periode des Posener Tones hinaufreichen.

Die Braunkohlenflöze Westpreußens sind nur in einigen Gegenden bauwürdig; ihre Mächtigkeit schwankt zwischen wenigen Zentimetern und etwa 3 Metern. Abbauversuche sind an verschiedenen Orten (Rixhöft, Gegend von Tuchel, Schwetz, Ostrometzko) unternommen, aber meist ohne dauernden Erfolg. Die besten Eigenschaften zeigt ein 2—4 m mächtiges Flöz am Grunde des Posener Tones, das sog. Basisflöz, das sich wohl am Sumpfufer des transgredierenden Sees gebildet hat.

3. Diluvium.

Das Diluvium ist die wichtigste Formation Westpreußens; sie beherrscht das Landschaftsbild und hat den Hauptanteil am bebauten Boden; sie spendet Grundwasser, Ziegellehm und Wegebaumaterial, sie beherbergt in ihren Hohlformen Seen und Flüsse, sie ist Rückgrat und Sockel des Landes, und wenn sie fehlte, würde Westpreußen nur aus einer Gruppe von tertiären Inseln in einem bis mehr als hundert Meter tiefen Meere bestehen. Einige Zahlen mögen dies erläutern. Die Basis des Diluviums liegt bei

Neustadt bei ca.	— 40 m (bezogen auf NN.)	Danziger Heisternest auf Hela	— 85 m
Odargau bei Zarnowitz ca.	+ 6 m	Hochredlau bei Danzig	+ 35 m
Wierschutzin „ „ „	+ 13 m	Zoppot	— 25 m
Rekau bei Neustadt	+ 7 m	Neufahrwasser	— 53 m
Strepschfeld bei Karthaus	+ 60 m	Danzig	— 83 m

[1]) Kiesschichten von ähnlicher Zusammensetzung lernte ich 1910 unter Führung des dänischen Geologen Ravn auch bei Veile in Jütland kennen.

[2]) 87.

Hochstrieß bei Langfuhr	+ 13 m	Marienwerder	— 76 m
Hochkelpin bei Danzig	+ 19 m	Graudenz	— 28 m
Wittomin „ „	+ 35 m	Strasburg	+ 52 m
Lappin „ „	+ 31 m	Konojad	+ 49 m
Osterwick „ „	— 78 m	Laskowitz	+ 11 m
Käsemark „ „	— 61 m	Schwetz	+ 8 m
Stenzlau bei Dirschau	— 87 m	Thorn	+ 38 m
Dirschau	— 70 m	Neutuchel bei Tuchel	+ 138 m
Simonsdorf	— 62 m	Mentschikal	+ 51 m
Marienburg	— 70 m	Krojanten	+ 76 m
Altfelde	— 100 m	Flatow	— 20 m
Elbing	— 116 m	Usch	+ 10 m.

Die Mächtigkeit des Diluviums beträgt bei:

Fischershütte am Turmberg	184,4 m	(undurchbohrt)
Neuguth bei Schöneck	162 m	„
Schneidemühl (Zuckerfabrik)	147 m	„
Krojanten bei Konitz	145,6 m	
Lindendorf bei Sierakowitz	141,5 m	(undurchbohrt)
St. Albrecht bei Danzig	140 m	„
Marienwerder (Artilleriekaserne)	136 m	
Karthaus (Gemeindebrunnen)	136,6 m	(undurchbohrt)
Pusta-Dombrowken	135 m	„
Pelplin (Molkerei)	131 m	„
Schönlanke (Forst, Bukofließ)	130,2 m	„
Hoppendorf bei Karthaus	130 m	„
Flatow	129 m	
Moisch bei Sierakowitz	128,5 m	(undurchbohrt)
Elbing (Englischbrunnen)	124 m	
Lubosin bei Zarnowitz	122,5 m	(undurchbohrt)
Dzinzelitz, Blatt Linde	122 m	„
Niedeck (Schule), Blatt Stendsitz	120 m	„
Gr. Bölkau (Vorwerk), Kr. Danzig	118,5 m	„
Hedille (Försterei), Blatt Lusin	117 m	„
Stenzlau bei Dirschau	110 m	
Försterei Sagorsch	108 m	(undurchbohrt)
Strepschfeld b. Strepsch, Blatt Poblotz	107 m	
Pr. Stargard	105,6 m	(undurchbohrt)
Domäne Kolkau bei Zarnowitz	105 m	„
Gnewau, Kreis Neustadt	104 m	„
Wernersdorf	96 oder 100 m	
Praust (Zuckerfabrik)	94,5 m	(undurchbohrt)
Domäne Mariensee, Kreis Karthaus	93,5 m	„
Einlage bei Danzig	90,5 m	

Althausen bei Kulm . . . . 82 m (undurchbohrt)
Plutowo . . . . 80 m „

Das westpreußische Diluvium erreicht somit nicht so große Mächtigkeiten wie etwa das schleswig-holsteinische, dessen Basis auf weit größere Tiefen unter NN. (bis mehr als 250 m) gesunken ist, aber dafür hat es imposantere Neigungen seiner Oberfläche aufzuweisen als irgendeine andere deutsche Diluviallandschaft. Beträgt doch die absolute Höhe des Turmberges 331 m und seine relative Höhe über dem ihm zu Füßen flutenden Ostritzsee noch 172 m.

Das Diluvium ist seiner Natur nach eine chaotische Formation. In den meisten Gegenden besteht es ganz und gar aus rohem oder separiertem Gletscherschutt, und die Zahl der Orte, an denen man auch nichtglaziale Ablagerungen kennt, ist verhältnismäßig gering. Infolgedessen ist es trotz mancher vorhandener Versuche noch nicht völlig gelungen, in diese Formation eine allgemeine stratigraphische oder chronologische Gliederung hineinzubringen.

Nach den gegenwärtigen Meinungen besteht das norddeutsche Diluvium aus den Schuttdecken dreier verschiedener Vergletscherungen oder großer Eisvorstöße, die mit kürzeren oder längeren Unterbrechungen durch eisfreie, klimatisch gemäßigte Perioden aufeinander folgten und in Ausdehnung und Richtung nicht ganz kongruent waren. Man nimmt an, daß die jüngste Vergletscherung nicht soweit südwärts drang als die vorletzte, deren äußerste Moränen daher frei und in stark verwittertem Zustande zutage liegen. In diesem Betracht ist Westpreußen ein einheitliches Glazialgebiet; es liegt völlig im Bereich der jüngsten Vergletscherung. Die Grenze dieser Vergletscherung zieht sich nach den interessanten Untersuchungen von Tietze und Behr[1]) aus der Gegend von Grünberg im Nordzipfel Niederschlesiens durch das südliche Posen über Lissa nach Jarotschin und von der Prosnamündung aufwärts am nördlichen Wartheufer über Konin, Przedecz, Chodecz und Gostynin zur Weichsel, jenseits deren sie noch nicht bekannt ist. Die Endmoränen an der Grenze bei Mlawa gehören nicht dem äußersten Saum, sondern bereits einem etwas zurückgezogenen Stadium der jüngsten Vergletscherung an. Warschau liegt im Lößgebiet auf älterem Glazialboden, Thorn dagegen auf jungglazialem Gebiet.

Oberflächlich haben wir also ein klares Verhältnis; um so schwieriger ist es aber, die unter der jungglazialen Decke verborgenen älteren Diluvialschichten richtig zu unterscheiden und die Frage zu beantworten, ob die Wurzel der einzelnen Eisvorstöße innerhalb unseres Landes oder weiter im Norden liegt. Durch die zahllosen Tiefwasserbohrungen ist besonders im letzten Jahrzehnt ein ansehnliches Material von fossilführenden nichtglazialen Ablagerungen zutage gefördert, das zu diesem Zweck gesichtet werden muß[2]).

---

1) **113**; **121**; etwas anders zieht Werth diese Grenze, vgl. **120**.

2) Große und dankenswerte Dienste haben hierbei die einheimischen Bohrfirmen der Geologie geleistet, in erster Linie die Westpreussische Bohrgesellschaft und die Firma Otto Besch in Danzig, die Firma Aug. Peters in Neufahrwasser, A. Hoffmann in Nassenhuben und E. Bieske in Königsberg.

Ein großer Teil dieser Ablagerungen ist mariner Herkunft, ein anderer Teil besteht aus Süßwassersedimenten. Es ist ohne weiteres klar, daß von den marinen Bildungen eine größere Horizontbeständigkeit und somit ein größerer Wert für die Diluvialgliederung erwartet werden darf, denn sie beruhen auf Bewegungen, die einen großen Raum und gleichartige Verhältnisse erfordern, während Süßwassersedimente extempore in jedem Augenblick der wandelbaren Zeit erfolgen konnten, wo ein eisfreier Ort zur Verfügung stand.

Nachdem man schon jahrzehntelang marine Diluvialfossilien aus dem Weichselgebiet zwischen Thorn und Danzig und aus dem Hügelgestade des Frischen Haffs gekannt hatte, lenkte G. Maas durch einen kurzen aber inhaltsreichen Bericht — den letzten seines zu früh vollendeten Geologenlebens — die Aufmerksamkeit der Fachgenossen auf eine marine Fauna, die sich ganz an der Basis des Diluviums findet[1]). Anstehend beobachtete er dieselbe in einer Reihe von Bohrungen zwischen Thorn und Hohensalza, besonders bei Argenau. Über dem Tertiär liegt dort feiner, oft glimmerhaltiger und etwas toniger Quarzsand ohne nordische Kalk- und Feldspatbeimischung, und über ihm zunächst nordischer Sand mit kleinen Geröllen und sodann die untere der beiden in dieser Gegend vorkommenden Geschiebemergelbänke. Der feine Quarzsand enthält viel Schalengrus von *Ostrea, Mytilus edulis, Cardium edule* und *C. echinatum, Cyprina, Tellina baltica* und *Nassa reticulata.* Leider ist das von Maas benutzte Material nicht in guter Verfassung überliefert. Es sei aber als Beispiel dieser wichtigen Profile eine Bohrung angeführt, deren Proben ich nachprüfen konnte. Dieselbe ist 1902 auf dem Hofe der Zuckerfabrik in Wierschoslawitz abgeteuft[2]) und ergab:

0—3,6 m Alluvium
3,6—6,6 m Geschiebemergel
6,6—12,5 m rötlicher Mergelsand
12,5—24,0 m rötlicher Bänderton
24,0—33,0 m Sand
35,0—35,1 m Geröllbank
35,1—36,8 m feiner gelbgrüner, toniger Quarzsand mit etwas weißem Glimmer und mariner Fauna
36,8—54,2 m Posener Ton, pliocän. usw.

In dem feinen Sande lagen: eine ganze rechte Klappe und ein Wirbel von *Cardium edule*, mittelgroß; ein Fragment aus der Gegend des vorderen unteren Schalrandes einer rechten Bivalvenklappe, konzentrisch gerippt, abgeschlissen, höchst wahrscheinlich zu einem großen Exemplar von *Tapes aureus*, var. *eemiensis* gehörig.

Die gleiche marine Fauna beobachtete Maas sodann auf zweiter Lagerstätte, aber stets an der Basis des Diluviums in Form von Einschlüssen in der untersten Geschiebemergelbank in einem großen Teil des südlichen Westpreußen

---

1 79. 2) 127, 1905, S. 658.

und nördlichen Posen, nämlich in der Gegend von Bromberg, Ostrometzko, Krone a. Brahe, Tuchel, Wirsitz, Lindenwald b. Vandsburg, Försterei Döberitz, Krojanten bei Konitz, Filehne, Czarnikau, Schönlanke, Ziegelei Kulm b. Birnbaum, Zirke, Bethkenhammer b. Schneidemühl und — weit nördlich von hier — Belgard i. Pom. Außer den obengenannten Arten führt er von Bromberg auch einen *Tapes* an[1]). Alle diese Vorkommnisse betrachtet Maas als Überreste einer großen präglazialen (vielleicht pliocänen) Meerestransgression. Bei Ostrometzko findet man im Zusammenhang mit ihnen auch Süßwassermollusken, jedoch in einem etwas höheren Sande nordischer Herkunft, und zwar zu unterst mit marinen Arten gemischt, höher hinauf ohne diese. Von Belgard berichtet Maas, daß dort ebenfalls in einem höheren Niveau, nämlich über dem die präglazialen marinen Sandschollen einschließenden Geschiebemergel Süßwasserschichten erbohrt sind, die ihrerseits vom oberen Geschiebemergel bedeckt werden.

Folgt man von Ostrometzko dem Laufe der Weichsel abwärts, so gelangt man zu einer Anzahl überaus reicher Fundstätten einer marinen Fauna, um deren Sammlung und Beschreibung sich besonders A. Jentzsch verdient gemacht hat. Die wichtigsten dieser Punkte hat er bereits 1884[2]) auf einer Karte bekanntgegeben; es ist hier besonders die Gegend von Graudenz, Neuenburg, Mewe, Marienwerder, Freystadt, Dirschau und Marienburg, sowie das Gebiet zwischen Elbing und Tolkemit zu nennen. Dabei handelt es sich um zwei ganz verschiedene Faunen, eine weitverbreitete ozeanisch-temperierte und eine auf den engeren Norden der Provinz beschränkte boreale.

Die gemäßigte Fauna, von Jentzsch als „Nordseefauna" bezeichnet, stimmt in ihrer Zusammensetzung auffällig mit Maas' Präglazialfauna überein, ist aber der Beobachtung besser zugänglich als diese und daher in größeren Artenzahl bekannt. Eine paläontologische Spezialbeschreibung steht noch aus, aber die von V. Nordmann[3]) neuerdings auf Grund der revidierten älteren Verzeichnisse gegebene Liste dürfte ziemlich vollständig sein[4]). Sie nennt:

Ostrea edulis	*Tapes aureus*, var. *eemiensis*[5])	*Corbula gibba*
Mytilus edulis	*Mactra solida*	*Nassa reticulata*
Cardium edule	*M. subtruncata*	*Bittium reticulatum*
C. echinatum	*Tellina baltica*	*Scalaria communis*
Cyprina islandica	*Scrobicularia piperata*	*Litorina litorea*
Lucina divaricata		*Hydrobia ulvae.*

[1]) G. Maas zeigte mir von dort auch ein Exemplar einer großen Cardium-Art, etwa dem von Brögger abgebildeten *Laevicardium norvegicum* Spengl. gleichend. Da ihm aber die Fundumstände eine fremde Herkunft nicht ausgeschlossen erscheinen ließen, hielt er es keiner wissenschaftlichen Beachtung wert. [2]) 22. [3]) 95a.

[4]) Unter dem von A. Jentzsch bei Jakobsmühle in der Nähe von Mewe gesammelten Material bemerkte ich ein Fragment einer *Turitella*, in der Spiralskulptur der *T. terebra* gleichend, aber mit sehr flach gewölbten Windungen.

[5]) Diese Art bringt Nordmann neuerdings (Meddel. fra dansk geol. Foren. Bd. 4, 1912, S. 105 in Beziehung zu dem von Döderlein aus norditalischem Pleistozän beschriebenen *T. senescens*.

Diese Fauna weist auf ein vollsalziges Meer mit durchaus gemäßigter Temperatur hin, dessen Verbindungen nach der heutigen Nordsee und von dort gegen Südwest, weniger hingegen nordwärts zum Atlantik zu suchen sein dürften. Alle spezifisch nordischen Formen fehlen. Andererseits befindet sich auch keine einzige spezifisch pliozäne Form darunter, und es bestehen keine engeren Beziehungen zu den jung- oder mittelpliozänen Meeresfaunen der Niederlande und Englands. Immerhin wäre vom rein paläontologischen Gesichtspunkt ein jungpliozänes Alter insofern nicht ausgeschlossen, als sämtliche Arten mit einziger Ausnahme — soviel man bisher weiß — des *Tapes aureus* bereits im jüngeren Pliozän, viele sogar schon im älteren Pliozän existiert haben[1]). Es kommt also auf die stratigraphischen Beweise an, wenn man das Alter dieser Fauna bestimmen will. Dabei ist aber wohl zu beachten, daß ihr paläontologischer, oder sagen wir besser biologischer Charakter sehr ausgeprägt ist. Im ganzen Westpreußen und den Nachbargebieten Ostpreußens ist es eine immer wiederkehrende, enge Artengesellschaft, die sie zusammensetzt, darunter als Leitform der *Tapes aureus* in seiner großen, für die sog. Eem-Fauna charakteristischen Varietät. Diese Art und ihre westpreußischen Begleiter finden sich in gleicher Weise nur in den diluvialen *Tapes-Cyprina-Nassa*-Faunen Dänemarks, Schleswig-Holsteins und Hollands beisammen. NORDMANN und mit ihm viele andere Geologen sehen aber die Eem-Fauna als interglazial an, und in der Tat scheint sie an manchen Orten, z. B. am Kaiser-Wilhelm-Kanal, bei Tondern und in dem von der Eem durchflossenen „Gelderschen Tal" südlich der Südersee in Holland keinesfalls präglazial, sondern unter- oder mitteldiluvial zu sein[2]). Aus diesem Grunde bezweifelt NORDMANN das präglaziale Alter der von MAAS beschriebenen Argenauer Fauna, vereinigt dieselbe mit den (von MAAS für wahrscheinlich jünger gehaltenen) Meeresfaunen des unteren Weichseltales und stellt sie ins Interglazial. Daß nämlich zu zwei verschiedenen Zeiten, einmal vor der Eiszeit und dann in der Interglazialzeit ein Meer mit so eigenartiger Fauna gleicherweise in Westpreußen eingedrungen sein könnte, hält er für höchst unwahrscheinlich. Das ist gewiß eine beachtenswerte Überlegung. Aber wer hat hier recht, der Paläontolog oder der Stratigraph und welcher von den Stratigraphen? Die Beobachtungen von MAAS sind so klar, daß ich sie nur mit schweren Bedenken in NORDMANNs Sinn umdeuten mag. Wenn die Meeresfauna des südlichen Westpreußen in der Tat interglazial wäre, warum liegt sie dann dort überall unmittelbar auf blankem

---

[1]) Vgl. die Listen von TESCH in Mededeelingen van de Rijksopsporing van Delfstoffen. Nr. 4, Haag 1912.

[2]) Am Kaiser-Wilhelm-Kanal liegt sie sogar ohne Moränenbedeckung unter dem rezenten Moor und einem älteren Sande in geringer Tiefe. In anologer Weise lagert die Eemfauna Hollands direkt unter der sehr jungen Niederterrasse des Rheindeltas. Das könnte ein Grund sein, entgegen NORDMANN an ein zwiefaches Erscheinen der Eemfauna zu glauben. Denn mindestens die westpreußischen *Tapes*-Schichten müssen weit älter sein als diese holländischen. Deshalb nenne ich sie nicht Eemschichten.

Tertiär ohne Zwischenkunft älterer Glazialablagerungen, resp. steckt nur in der Basismoräne?

Nun hat aber A. Jentzsch sich mehrfach für ein interglaziales Alter der *Tapes*-Fauna von Dirschau-Marienburg, Marienwerder u. s. w. ausgesprochen, und diese Meinung in einer Arbeit im Jahrbuch der Kgl. geolog. Landesanstalt 1895 ausführlich begründet[1]). Seitdem sind an beiden Orten eine Anzahl neuer tiefer Wasserbohrungen niedergebracht, die das Bild vervollständigen. In Marienburg gelangt man unter oberem Diluvialkies und Geschiebemergel in kalkarme, z. T. dunkelgrau gefärbte Sande und Tone, die teils *Tapes*-Fauna, teils Pflanzenreste[2]) beherbergen. Diese Schichten liegen meist etwa 25—30 m unter der Oberfläche, stellenweise sogar nur 16—18 m tief; indessen traf ein Bohrloch am Markt (Hohe Lauben) den *Cardium*-Sand erst bei 56—58 m Tiefe und unter diesem bis 61,5 m sandigen Torf. Es ist also fraglich, ob im Untergrunde nicht beträchtliche glaziale Stauchungen stattgefunden haben und hier Schichtverhältnisse vorliegen, die mit der größten Zurückhaltnng beurteilt werden müssen. Indessen ist es hier wie in Dirschau, wo gleichfalls im Liegenden des oberdiluvialen Kieses und Geschiebemergels bei ca. 25—30 m graue Sande mit der *Tapes*-Fauna und stellenweise (Bohrung Johanniterkrankenhaus) auch „Diluvialkohle“ auftreten, eine bemerkenswerte Erscheinung, daß die Bohrproben aus den tieferen Diluvialsanden, Geschiebemergeln und Tonmergeln keine Rudimente von mariner Fauna erkennen lassen. Wäre letztere in Präglazialschichten hier vorhanden gewesen und erst sekundär ins Diluvium gelangt, so ist dieses Verhalten schwer zu erklären. Allerdings ist ein großer Teil der von Jentzsch für primär gehaltenen Interglazialbildungen meines Erachtens sekundär; aber das ändert nichts an der Tatsache, daß die Mutterschichten, aus denen die Glazialsande und Geschiebemergel mit Konchylien angereichert sind, zu Beginn der Eiszeit noch nicht existiert zu haben scheinen und folglich interglazial sein müßten. Das Gleiche gilt, wie H. Schröders Übersicht[2]) zeigt, für die Fundstätten bei Mewe und Garnsee, die allesamt von konchylfreiem Geschiebemergel unterteuft werden. Auch darf die graue, humose Färbung mehrerer Konchylsande unter Dirschau und Marienburg nicht übersehen werden. Will man trotzdem das dortige „Interglazial“ von Jentzsch für umgelagertes Präglazial, teilweise vielleicht auch für Schollen halten, so bietet sich ein Analogon dazu nur im Kreidegehalt der Moränen dieser Gegenden dar. Jentzsch hat mehrfach[4]) darauf hingewiesen, daß die tieferen Geschiebemergelbänke dortselbst auffällig arm an Kreidegeschieben sind, während die höheren plötzlich einen größeren Gehalt aufweisen, obwohl doch die Kreide selbst dem Unterdiluvium näher liegt wie dem oberen. Ich sehe darin nur ein Anzeichen, daß von der fortschreitenden Gletschererosion in der Danziger Bucht

[1]) 46.

[2]) In der Bohrung beim Amtsgericht (127, 1903, S. 759 ff.) bestimmte Herr Dr. Gothan die bei 16—17,7 m Tiefe in kalkfreiem Ton liegenden Holzreste als *Picea excelsa*.

[3]) 30, S. 240. [4]) 80.

schließlich das Senon erfaßt und in voller Auflösung nach Süden geschleppt wurde. So könnte man sich auch vorstellen, daß eine präglaziale Bildung anfangs vielleicht durch eine fossilleere Deckschicht, etwa durch in das Meeresbecken vorgeschickte fluvioglaziale Sedimente, eine gewisse Zeit vor dem Eisangriff geschützt, dann aber doch freigeräumt und zerstört worden sei, so daß erst von einem späten Zeitpunkt an ihre Trümmer in den Moränen erscheinen.

Ähnlich wie in Marienburg scheinen die Verhältnisse in Christburg zu liegen, wo in geringer Tiefe marine Ablagerungen erbohrt sind. Das betreffende, wichtige Profil (Bohrung der Westpreußischen Bohrgesellschaft bei der Molkerei) lautet:

0—2,5 m	Alluvium
2,5—8,5 m	diluvialer Tonmergel, Kies und Sand
8,5—13,5 m	humoser Sand
13,5—16,7 m	feiner Sand
16,7—23,2 m	grünlicher sandiger Tonmergel
23,2—23,3 m	desgl. mit zahlreichen marinen Konchylien
23,3—24,3 m	grünlicher Sand mit mariner Fauna, z. T. in zweiklappigen Exemplaren
24,3—27,3 m	Sand.

Leider ist hier das tiefere Liegende noch nicht bekannt, so daß sich die Lagerungsverhältnisse dieser paläontologischen Primärschichten nicht beurteilen lassen.

Weniger unbefriedigend ist das bereits von N. O. Holst[1]) erörterte Profil der Bohrung Stuhm:

0—32 m	Geschiebemergel mit eingeschaltetem Tonmergel und Kies
32—46 m	Sand
46—58 m	Kies, nordisch
58—58,6 m	Tonmergel
58,6—59,8 m	Sand mit Schaltrümmern
59,6—61 m	Kies mit *Cardium edule*, *C. echinatum*, *Tapes aureus*, *Nassa reticulata* etc. auf zweiter Lagerstätte
61—62,6 m	Geschiebemergel, steinarm
62,6—66 m	fluvioglazialer Kies
66—75 m	feiner kalkhaltiger Sand mit weißem Glimmer, wenig Feldspat, vielen Holzresten, Samen und einem Moose
75—81,5 m	Sand, nordisch
81,5—82 m	Kies, desgl.
82—90,5 m	feiner kalkhaltiger Sand mit weißem Glimmer und wenig Feldspat, sowie mit Holzstücken und Bernstein

[1]) N. O. Holst: Alnarpsfloden. Sveriges geologiska undersökning. Ser. C. No. 237. (Årsbok 4 No. 9), Stockholm 1911.

90,5—100 m feiner Sand, ganz erfüllt mit marinen Konchylien auf erster Lagerstätte (zahlreiche *Cardium edule*, 1 *Mactra*, 1 *Mytilus*, 1 *Nassa reticulata*, 1 *Tellina*, 3 *Hydrobia*, 1 vermutlich eingeschwemmte *Valvata*).

Von dem pflanzlichen Material bei 66—75 m bestimmten HARTZ und LYTTKENS:

Cenococcum geophilum
Ceratophyllum demersum
Hippuris vulgaris
Menyanthes trifoliata
Myriophyllum (*spicatum?*)
Najas (*marina?*)
1 Same, der zu *Passerina annua* WICKST. gehören könnte, jedoch ungewöhnlich groß.

Diese Flora deutet ebenso wie die marine *Tapes*-Fauna auf ein gemäßigtes Klima. Es ist sehr bedauerlich, daß die Stuhmer Bohrung nicht bis ins Tertiär, bezw. die Kreide hinabreicht und somit kein vollständiges Quartärprofil bietet. Stuhm liegt etwa 50—60 m über dem Meere, die *Tapes*-Fauna hier also etwa 30—50 m unter NN., d. h. etwas tiefer als durchweg in Marienburg, Dirschau und Christburg. Ob sie aber, wie in der Bromberger Gegend, an der Basis des gesamten Diluviums liegt, diese brennende Frage bleibt vorläufig unentschieden. Bemerkenswert ist es, daß sie im Stuhmer Profil 30 m über ihrer primären Lagerstätte nochmals massenhaft sekundär auftritt, während die dazwischen liegenden Schichten schalenfrei sind. Man ersieht daraus, daß ihr plötzliches, mindestens an der Mehrzahl der Arten sekundäres Auftreten im mittleren Diluvium der Gegend zwischen Marienwerder und Dirschau immerhin kein sicherer Beweis für ihre Nichtexistenz in älterer Zeit ist.

Die nördlichsten Vorkommnisse der *Tapes*-Fauna finden sich einerseits zu Dommachau bei Danzig, wo eine Scholle von Feinsand mit zweiklappigen Tellinen usw. 165 m über Meer im Geschiebelehm des sog. „Totenberges“ steckt, andrerseits in dem hohen Hügelgelände zwischen Elbing und dem Frischen Haff. Die Grundmoränen in letzterem Gebiet bestehen großenteils aus ungeheuren Trümmern nichtglazialer Sedimente, die dort in solcher Zahl und Mächtigkeit zusammengeschoben sind, wie kaum irgendwo anders in Westpreußen[1]). Es ist ein Chaos ohne Gleichen, in welchem boreale Meeresschichten (Ton mit *Yoldia arctica*, *Astarte borealis* und *Cyprina islandica*) sowie holzführende vivianitische Tone, spärliche Schollen von Sanden mit gemäßigter Meeresfauna, Süßwassersande und Diatomeenmergel sowie rote Tonmergel über- und durcheinander gewälzt sind, so daß bisher noch kein Mensch herausgefunden hat, was unten und oben ist. Alle diese Massen sind entwurzelte, trotz ihrer oft mehr als 50 m messenden Mächtigkeit nicht mehr im

[1]) 4; 15; 16; 24; 30; 32; 33; 108.

ursprünglichen Verbande befindliche Schollen, deren ehemaliges Lager aber in nächster Nähe, etwa in den Tiefen der Danziger Bucht zu suchen ist. Zwei Bohrungen von ungefähr 90 m Tiefe, welche die geologische Landesanstalt in niedriger Lage über dem Haffstrande abgeteuft hat, vermochten diese Massen nicht völlig zu durchdringen und den vordiluvialen Untergrund nicht zu erreichen.

Wir haben hier also: Schichten mit Land- und Süßwasserfauna, Schichten mit gemäßigter Meeresfauna (Vogelsang b. Elbing, Succase) und boreale Meeresschichten. Die Frage ist nun 1. wie ist das relative Lagerungsverhältnis dieser Gebilde und 2. welches ist, da das absolute Lagerungsverhältnis nicht zu ermitteln ist, ihre wahrscheinliche stratigraphische Stellung? Beide Fragen erfordern eine gemeinsame Lösung. Sind nämlich die Schichten präglazial, so müssen nach dem natürlichen Gang der klimatischen Entwickelung die gemäßigten älter als die borealen sein; sind sie dagegen interglacial, so gibt es zwei Möglichkeiten: entweder schließen sie sich einer älteren Eiszeit an und beginnen boreal, um gemäßigt zu enden, oder sie leiten eine jüngere Vergletscherung ein und enden boreal.

Mir erscheint, ohne daß ich sie zu beweisen vermöchte, die letztere Auffassung als wahrscheinlichste. Ich nehme an, daß zu einer Interglazialzeit[1]) — der älteren nach landläufiger Meinung — in Westpreußen zuerst Flußläufe entstanden, die bis über die heutige Küste hinaus nach Norden oder Nordwesten sich erstreckten (vgl. die Reihenfolge der Interglazialschichten in der Bohrung Marienburg, Hohe Lauben). Dann kam von Schleswig, den südlichen dänischen Inseln und Rügen her die See ins Land und drang im heutigen Weichselgebiet bis fast an die russische Grenze vor, von dort sich westwärts durch das südliche Westpreußen und nördliche Posen bis fast an die Grenze Brandenburgs ausbreitend, während sie ostwärts das mittlere und nordwestliche Ostpreußen überflutete. Eine langsame Hebung drängte ihre flachen Gewässer wieder auf die Gegend des Weichseldeltas und der südlichen Ostsee zurück.

[1]) Diese Darstellung steht im Widerspruch zu derjenigen von TORNQUIST (105; 106) sowie zu früheren Auffassungen von mir selbst. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1904, S. 49.) So leicht es ist, die stratigraphischen Verhältnisse des norddeutschen Diluviums im polyglazialistischen Sinne zu deuten, so schwierig ist es, sich eine klare, anschauliche und in kausaler Hinsicht befriedigende Vorstellung von den gegenwärtig geglaubten drei Vergletscherungen zu bilden; wohl jedem nachdenklichen Forscher widerstrebt die Annahme, daß das gleiche Ländergebiet dreimal hintereinander von der gleichen großen geologischen Veränderung (mit geringen Intensitätsdifferenzen) betroffen sein soll, daß also dreimal die gleichen besonderen Ursachen und Gegenursachen in Kraft getreten sind, nicht allein in Nordeuropa, sondern auch in Nordamerika. Eine so präzise Gesetzmäßigkeit hat in der Erdgeschichte kaum ein Beispiel. Indessen darf man den sicheren Beobachtungen nicht Gewalt antun, sondern muß sie als gegebene Fixpunkte benutzen. Die ungestört interglaziale Lagerung und der klimatisch gemäßigte Charakter zahlreicher nordeuropäischer Floren und Faunen kann in der Tat nicht bestritten werden. Eine Einheit des gewaltigen Vergletscherungsphänomens ist meines Erachtens nur denkbar unter der Annahme sehr großer, wiederholter Verschiebungen und Zusammenziehungen der Eisgrenzen infolge von wechselnden

Gleichzeitig begann von Norden der gewaltige Hauptvorstoß der fennoskandischen Gletscher, deren Schlammtrübe das nun von einer borealen Fauna (*Yoldia, Astarte, Cyprina*) besiedelte Meer solange erfüllte, bis das Eis es ganz in Besitz nahm und ihm für die größere Spanne der Diluvialzeit den Garaus machte. Erst nach der Eiszeit erschien es, gänzlich verändert, von neuem und entwickelte sich mit verschiedenen Wandlungen zur heutigen Ostsee. Daß in der Tat der altdiluviale Yoldienton nicht wie der spätglaziale schwedische im Anschluß an eine schwindende Vergletscherung abgelagert wurde, sondern als Vorläufer einer kommenden, entnehme ich aus den ungeheuren Störungen, die er erlitt. Man hat den Eindruck, daß die Eismauer durch Seichtwasser über den noch weichen Ton hinwegglitt. Freilich sind auch die *Tapes*-Schichten arg mitgenommen; man muß sich vorstellen, daß sie als gehobene sandige Terrasse, durchzogen von trägen Flußläufen, die Meeresküste umgaben. Die dem Gletscher voraneilenden Schmelzwässer zerspülten sie weithin, und die losen Schalen wurden teils in Glazialsand gebettet, teils von der Grundmoräne aufgenommen, um nach hundertfältiger Umlagerung endlich da begraben zu werden, wo wir sie jetzt finden. Die erhaltenen Überreste und Schollen ihrer Mutterschichten sind geringfügig im Vergleich zu den neugebildeten Mischungen. Nächst dem Bernstein und den *Taxodium*-Hölzern der Braunkohle sind wohl die bruchfesten *Cardium*- und *Nassa*-Schalen und die Trümmer der vom Eise zerdrückten *Tapes*- und *Cyprina*-Individuen des alten Diluviums am weitesten durch die jüngere Schichtenreihe zerstreut worden. Auch die weniger zahlreichen und aus dem zähen Eismeerton nicht so leicht lösbaren Yoldien haben Gletscherreisen bis beispielsweise Nakel in Posen ausgeführt.

Wenn ich, von Maas abweichend und Nordmanns Kritik folgend, die gesamte gemäßigte marine Schichtenreihe Westpreußens zu einem ältesten Interglazial vereinige, als dessen zum Hauptglazial überleitendes Glied der

---

Bodenbewegungen des Glazialgebietes und daraus entstandenen Richtungsänderungen der Eisströme. Auch werden die Niveauverhältnisse und damit die klimatischen Bedingungen der eisfreien Gebiete starke Rückwirkungen auf den Gletscher ausgeübt haben. Das Klima der Eiszeit ist noch wenig aufgeklärt; über den springenden Punkt in der Beurteilung der ganzen Erscheinung, nämlich die Lage des Pols und die floristisch wie faunistisch gleich bedeutungsvolle Verschiebung der Polarnacht, wissen wir absolut nichts. Deshalb ist jedes Dogma vom Übel. Es mag vielleicht sein, daß die Lagerungsverhältnisse der westpreußischen (und weiteren) Paludinenschichten und Meeresschichten künftig einmal als präglazial umgedeutet werden können; gegenwärtig können sie es nicht. Zahllose Bohrungen in Westpreußen haben das Tertiär erreicht, ohne Präglazial zu treffen, obwohl inmitten des Diluviums Massen von marinen Konchylien auftreten; ebenso ist es in Schleswig-Holstein und in Ostpreußen, und das Gleiche gilt für die märkischen Paludinenschichten. Fälle einer präglazialen Lagerung dieses Komplexes sind Ausnahmen und können als solche auch erklärt werden. War aber das *Tapes*-Meer interglazial, so muß das Land weit nach Norden hinaus eisfrei gewesen sein. Die auffällige Wärme dieses Meeres mag allerdings darauf beruhen, daß eine Verbindung mit dem kühlen Nordatlantik infolge Hebung in jener Richtung fehlte: die alte tertiäre Invasion aus dem Südwesten durch die Kanalgegend wiederholte sich.

Yoldienton gelten mag, so sehe ich mich dazu wesentlich mitbestimmt durch die Verhältnisse der diluvialen Süßwasserschichten, die mit den marinen innig verbunden sind. Schon vor langer Zeit hat JENTZSCH auf dieselben aufmerksam gemacht; im letzten Jahrzehnt sind zahlreiche Vorkommen hinzugefügt, die in den von KEILHACK veröffentlichten Bohrergebnissen kurz erwähnt, aber nicht näher beschrieben und deshalb wenig beachtet worden sind. Dank den von Herrn H. MENZEL freundlichst ausgeführten Bestimmungen der Süßwasserkonchylien kann ich im Folgenden einige genauere Angaben machen.

Unter den Süßwasserfaunen findet man zunächst eine aus westlicheren Gegenden wohlbekannte wieder, die Genossenschaft der *Paludina diluviana.* Diese Fauna, die in Schleswig-Holstein merkwürdigerweise noch nicht gefunden ist, zeigt sich zuerst in der Altmark und dann in der Mark, besonders in der Berliner Gegend, wo sie ein recht gleichmäßiges Niveau im Diluvium einnimmt und folglich ungestört lagert. Es ist wichtig, daß man dort mehrfach unter ihr noch einen ältesten, vollkommen typischen Geschiebemergel fand, so daß ihre interglaziale Lagerung anerkannt werden muß. Sie kommt dann auch in der Gegend von Frankfurt a. Oder und in Posen vor. Im fernen Osten wurde sie zu Insterburg erbohrt. In Westpreußen kannte man sie lange nur als Geröll in fluvioglazialen Schichten.

Mehrere Bohrungen in der Gegend von Unislaw haben nun die primäre Paludinenbank durchteuft, am schönsten diejenige auf dem Bahnhof Baumgart, deren Profil MAAS noch niedergeschrieben hat[1]). Das Bohrloch liegt etwa 95 m über NN und traf:

0—10,0 m	oberdiluvialen Geschiebemergel
10,0—16,5 m	Sand, kalkhaltig
16,5—18,0 m	Mergelsand
18,0—22,0 m	Geschiebemergel
22,0—25,0 m	Sand
25,0—28,0 m	Tonmergel
28,0—30,0 m	Geschiebemergel
30,0—56,0 m	Sand, kalkhaltig („Spatsand“)
56,0—64,0 m	Tonmergel mit Süßwasserkonchylien
64,0—65,0 m	Sand, grau, kalkhaltig
65,0—72,0 m	Sand, kalkhaltig („Spatsand“)
72,0—79,0 m	Kies, Diluvial

Die Fauna des Tonmergels bei 56—64 m besteht aus:

Paludina diluviana, zahlreiche, vortrefflich erhaltene Exemplare,
Bythinia tentaculata
Valvata antiqua
V. cf. *piscinalis*
Pisidium henslowianum.

1) 127, 1904, S. 946.

Auch in einer Wasserbohrung auf dem Bahnhof Plutowo, angesetzt in ca. 90 m Meereshöhe[1]), traf man die Paludinenbank. Das von MAAS bearbeitete Profil war:

0—5 m Geschiebemergel
5—10,5 m Tonmergel
10,5—12 m Geschiebemergel
12—14 m Sand, kalkhaltig
14—17 m Geschiebemergel
17—20 m Tonmergel
20—32 m Geschiebemergel
32—49 m Sand, kalkhaltig („Spatsand")
49—50,5 m Tonmergel mit Konchylien
50,5—52 m Sand
52—78 m Sand, kalkhaltig („Spatsand")
78—80 m Geschiebemergel, sehr sandig.

Fauna des Tonmergels:

Paludina diluviana
Bythinia tentaculata
Valvata antiqua
Pisidium henslowianum

Dieselbe Fauna wurde sodann auf Bahnhof Althausen[2]) bei Kulm erbohrt:

0—9,5 m Geschiebemergel
9,5—15,5 m Tonmergel
15,5—17,0 m Sand, kalkhaltig
17,0—27,5 m Geschiebemergel
27,5—40,0 m Sand, kalkhaltig
40,0—58,0 m Sand, kalkhaltig („Spatsand")
58,0—60,5 m Tonmergel mit Konchylien
60,5—62,0 m Sand, kalkhaltig („Spatsand")
62,0—82,0 m Kies

Fauna des Tonmergels: *Paludina diluviana* (MENZEL det.)
Valvata piscinalis (MAAS det.)

Unter einem Wechsel von Ton- und Geschiebemergel, d. h. vielleicht der Moräne eines schlecht entwässerten, in ein Becken eingedrungenen Gletschers, sehen wir hier an drei Orten in ungefähr gleichem Niveau — ca. 40 m über dem heutigen Meeresspiegel — die Schichten eines Paludinensees ungestört erhalten. Unter ihnen liegen normalerweise, so dürfen wir glauben, nordische Sand- und Kiesschichten und stellenweise eine ältere, bisher nur in sandiger Beschaffenheit und geringer Mächtigkeit angetroffene Grundmoräne.

Primäre Paludienschichten finden sich dann erst wieder weit nördlich von hier in der Elbinger Gegend. Eine Bohrung in der Niederung zu Fischau bei Posilge[3]) ergab nach KEILHACK:

---

1) 127, 1904, S. 947. 2) 127, 1904, S. 942. 3) 127, 1903, S. 766.

0—24,9 m Alluvium
24,9—33,4 m Geschiebemergel
33,4—42,1 m feiner Sand
42,1—56,0 m feiner Sand mit Gastropodenschälchen
56,0—76,0 m Scholle von Glimmersand
76,0—78,0 m Kies, nordisch

Der feine grüne Sand von 42—56 m enthielt mehrere Embryonalgewinde von *Paludina diluviana* und ein Bruchstück einer *Bythinia.* An und für sich ist er jedenfalls eine Primärschicht, aber seine Lage auf einer Glimmersandscholle läßt vermuten, daß er selbst durch Eisschub disloziert ist. Übrigens sehen wir an diesem Orte die *Paludina* ebenso tief unter dem Meeresspiegel wie bei Unislaw über demselben. Der Höhenunterschied beider Vorkommen beträgt ungefähr 90 m und entspricht merkwürdigerweise zugleich dem Höhenunterschied der heutigen Landschaft.

Eine anderes, allerdings gleichfalls disloziertes Vorkommen von Süßwasserkonchylien in dieser nördlichen Gegend findet sich zu Hohenhaff. In der großen Ziegeleigrube des Herrn SCHMIDT, welche den Bergabhang zum Haff anschneidet, beobachtete A. JENTZSCH an einer Stelle eine Sandschicht, die mit 85 Grad unter aufgerichteten Yoldienton einschießt, und sammelte daraus Konchylien, die jetzt in der Kgl. geol. Landesanstalt zu Berlin aufbewahrt werden. Es sind:

Unio sp. (Fragmente)
Valvata naticina
V. antiqua
V. piscinalis
Dreyssensia polymorpha

Daß nun auch die *Paludina diluviana* in dieser Formation nicht fehlt, beweist ein im Westpreußischen Provinzialmuseum befindliches Stück dieser Art, auf welches Herr H. MENZEL bei der Durchsicht des von Herrn Prof. KUMM freundlichst zur Verfügung gestellten Konchylmaterials aufmerksam wurde. Das als *Valvata piscinalis* 1899 angekaufte Stück stammt „aus dem blauen Yoldienton in Succase, Landkreis Elbing,“ und ist in Wirklichkeit eine nicht vollwüchsige oder ihrer Schlußwindung beraubte, im übrigen vorzüglich erhaltene *Paludina diluviana*: der „blaue Yoldienton“ aber ist wohl die vivianitische Schicht, die den echten Yoldienton hier wie im nahen Hohenhaff begleitet. Dieses bedeutungsvolle Exemplar beweist also die Existenz der *Paludina* in der großen Epoche, der auch der Yoldienton sowie die *Tapes*-Fauna angehört. Wir haben hier den in Westdeutschland nicht erlangten Beweis für die Verbindung des Paludinenhorizontes und der großen diluvialen Meerestransgression in Händen! Ist jener interglazial, so ist diese es auch[1]).

[1]) Die hier für die Elbinger Gegend gegebene Deutung betrifft dann auch das benachbarte ostpreußische Gebiet, wo TORNAU die Profile aus Mehlsack ähnlich aufgefaßt hat.

Die *Paludina diluviana* ist übrigens in der Genossenschaft von *Valvata antiqua* und *Dreyssensia polymorpha* sekundär auch in der Ziegeleigrube von Hohenhaff gefunden und zwar in einer Kiesschicht über den aufgerichteten älteren Diluvialmassen, aus denen sie offenbar ausgewaschen ist. Sicher ist, daß die Süßwasserfauna von Hohenhaff sich ursprünglich in enger Verbindung mit der marinen Yoldienfauna befunden hat, eine Erscheinung, die auch bei dem schollenförmigen Vorkommen beider Faunen im Kliff von Adlershorst bei Zoppot durch O. Zeise bemerkt ist.

Die Paludinen sind, obwohl besonders bezeichnend, doch kein integrierender Bestandteil der Süßwasserfaunen ihrer Zeit, denn sie können nur bei biologisch günstiger Fazies erwartet werden. Man ist berechtigt anzunehmen, daß zahlreiche paludinenlose Süßwasserfaunen und natürlich auch zahlreiche Floren aus westpreußischen Bohrprofilen mit ihnen gleichaltrig sind. Im Einzelnen ist es oft schwierig zu entscheiden, ob ein Gebilde dieses oder eines jüngeren Zeitalters vorliegt. Aber die Umstände gestatten uns doch, daß Verbreitungsbild des Paludinenhorizontes, das sich aus den eben aufgezählten Charakterfunden ergibt, beträchtlich zu erweitern.

Nehmen wir die Verbindung mit den marinen Faunen wieder auf, so finden wir zunächst im Süden des Gebietes zu Ostrometzko, wo Maas und Jentzsch bereits Bestandteile der *Tapes*-Fauna im untersten Diluvium aufspürten, eine reiche Süßwasserfauna. In der Gräflich v. Alvenslebenschen Ziegeleigrube ist gegenwärtig (Ende 1912) die Meeresfauna nicht erschlossen. Dagegen enthält der den Posener Ton unmittelbar überlagernde Geschiebemergel außer Schlieren dieses Tones zahlreiche einzelne, aus ihrer Mutterschicht herausgelöste Unionen und Landschnecken. H. Menzel bestimmte:

Unio tumidus	*Vallonia sp.*
U. pictorum	*Zua lubrica*
U. batavus	*Buliminus tridens*
Helix hispida	*Pupa turritella*
H. candidula	*P. costulata*
Vallonia pulchella	

Diese Fauna tritt also sekundär im Basis-Geschiebemergel auf. Gleichwohl möchte ich sie derjenigen des nahegelegenen Unislaw angliedern, indem ich vermute, daß der tiefste und älteste Geschiebemergel samt dem ältesten Interglazial zu Ostrometzko von dem jüngeren Eise zerstört wurde und in dessen Moränen aufging. Andeutungen mooriger Bildungen finden wir zu Hoensdorf bei Unislaw, wo bei 51—55,6 m Tiefe, also im Paludinen-Niveau, humoser Sand erbohrt ist, unter dem ein ältester Diluvialkies nebst Geschiebemergel lagert. Ob die in 3 Bohrungen unter Schwetz angetroffenen kalkfreien bezw. schwach humosen Sande interglazial sein können, lasse ich mit Jentzsch dahingestellt. Dagegen rechne ich das „ältere“ Interglazial dieses Autors im Untergrund von Graudenz, welches *Unio*-Reste und Pisidien enthält, zum *Unio-Paludina*-Horizont. Angesichts der Tatsache, daß in dem wegen seines

hohen Ansatzpunktes sehr vollkommenen Profil von Stremotzin an der Südseite von Graudenz nur dieses Süßwasser-Interglazial vorhanden ist, hege ich Zweifel an der Existenz eines zweiten jüngeren Interglazials in mariner Fazies, das JENTZSCH im Norden der Stadt im Aufschluß gefunden zu haben glaubt. Die einzigen Fossilien daraus sollen Diatomeen sein, und die sind sehr wanderlustig; sie kommen sekundär sogar in Geschiebemergeln und glazialen Tonmergeln vor. Ich vermute, daß sie auch zu Graudenz aus einer vernichteten älteren Schicht stammen. Sekundär finden sich nämlich in dieser Gegend marine und fluviatile Diluvialkonchylien in Terrassenkiesen beisammen, so bei Rondsen südlich von Graudenz nach JENTZSCH:

Paludina diluviana
Valvata piscinalis
Dreissensia polymorpha
mit *Cardium edule*
C. echinatum
Cyprina islandica
Tapes aureus var. *eemiensis*
Mactra subtruncata
Nassa reticulata

Auch zu Menthen bei Christburg[1]) findet man *Paludina diluviana, Dreyssensia polymorpha* und *Valvata piscinalis* neben *Tapes*-Fauna und Yoldien.

Östlich von Graudenz hat JENTZSCH zu Gr. Schönwalde auf Blatt Lessen[2]) Süßwasserkonchylien gefunden, die teilweise in ihrer Mutterschicht, einem feinen grauen Sand, zweiklappig erhalten sind. H. MENZEL bestimmte:

Anodonta sp.
Pisidium, zwei Arten
Unio, Fragmente
Valvata sp.
Sphaerium cf. *duplicatum*

Ob aber dieses Vorkommen dem Paludinenhorizont anzureihen ist oder als jünger gelten muß, vermag ich nicht zu entscheiden. Ebenfalls weit landeinwärts vom östlichen Weichselufer hat man in einer Wasserwerksbohrung zu Riesenburg altdiluviale Schichten getroffen, die wohl dem Paludinenhorizont angehören können. Hier ist es aber eine Moorbildung. Das Profil dieser interessanten Bohrung lautet[3]) nach KEILHACK:

„0 —15 m	Sand und Kies	25,8—27 m	Sand
15 —17 m	Tonmergel	27 —31,4 m	Geschiebemergel
17 —20 m	Sand	31,4—31,7 m	Sand
20 —22,5 m	Geschiebemergel	31,7—33,8 m	Mergelsand
22,5—25 m	feiner Sand	33,8—34 m	feiner Sand
25 —25,8 m	Geschiebemergel	34 —34,4 m	Tonmergel

1) 126, 1896. 2) 42, S. LXXIV. 3) 127, 1907, S. 789 f.

34,4—36 m Sand	55 —56 m Tonmergel
36 —36,3 m Geschiebemergel	56 —75 m Sand
36,3—40,8 m Sand, zuletzt Kies	75 —75,5 m feiner Sand
40,8—49,9 m Geschiebemergel	75,5—76,3 m desgl. mit vielen Geröllen anscheinend diluvialen Torfes.“
49,9—50,5 m Sand	
50,5—55 m Geschiebemergel	

Die Torfstücke im tiefsten Sande sind deutliche Bruchstücke eines dort anstehenden Flözes. Herr Dr. W. Gothan hat sie untersucht und zwei Torfarten unterschieden: 1. einen Braunmoostorf, fast ganz aus Braunmoosen gebildet, 2. einen stärker zersetzten sandigen Torf, in welchem zu erkennen sind: Algenreste (*Cosmarium*-Hälften), Moosreste, Gewebsfetzen höherer Pflanzen und sehr wenige Pollen und Sporen, darunter Pollen von *Picea excelsa* und ? *Pinus silvestris*; endlich ein Insektenbein. Das Liegende dieses alten Torfes ist leider nicht bekannt. Es scheint mir eine wassertragende Schicht zu sein, möglicherweise Ton- oder Geschiebemergel.

Pflanzenreste zeigten sich auch in einem Bohrprofil von Altmark[4]) bei Troop im Kreise Stuhm. Unter 65,5 m glazialen Schichten kam zunächst bis 72 m grauer feinsandiger Tonmergel mit einem plattgedrückten Ästchen und vielen Bivalvenbruchstücken, von denen nur ein *Cardium*-Fragment erkennbar war. Dann folgte bis 81,5 m grauer kalkiger und feldspathaltiger Sand mit Braunkohlenstückchen, und hierauf nach dem Bohrregister von Jentzsch bis 90 m wieder „grauer feinsandiger Tonmergel mit einem Holzstück und mit Muschelstückchen“. Die aufbewahrte Probe aus 83—88 m ist ein hellgraues faulschlammartiges, leichtes Gestein mit sehr kleinen dünnen Schalstückchen, anscheinend von Süßwassermuscheln. Hierunter liegt von 90—100 m gewöhnlicher Glazialsand mit rotem Feldspat, und dann wurde noch ein Meter recht lehmiger Sand erbohrt, der wiederum unbestimmbare Muschelteilchen enthält. Wir sehen also in diesem, leider engen und unergiebigen Bohrprofil Pflanzenreste, Süßwassermuscheln und Spuren von Meeresmuscheln im tieferen Diluvium beisammen. Auf nichtglaziale Sedimente derselben Zeitperiode deuten auch die bei 58—70 m Tiefe angetroffenen kalkfreien Diluvialsande der nicht weit entfernten Bohrung Budisch[1]) bei Gr. Waplitz.

Bei der Besprechung des Graudenzer Interglazials war bereits auf die sekundären Faunen in den Terrassenkiesen von Gruppe, Menthen usw. hingewiesen. Fast überall, wo die *Tapes*-Fauna sekundär auftritt, findet man auch versprengte Süßwasserkonchylien, nicht bloß in den Vorsanden und Schmelzstromkiesen, sondern auch in den Kies- und Sandmitteln der Grundmoränen. So sammelte A. Jentzsch bei Jakobsmühle an der Ferse, nicht weit von Mewe, neben Hunderten von Meereskonchylien:

Paludina diluviana	*V. piscinalis*
Valvata antiqua	*Cyclas* sp.

[1]) 127, 1904, S. 920. [2]) 127, 1904, S. 921.

ferner aus altem Flußsand über Unterdiluvialsand, ca. 12 m über der Ferse be-
Deutsch Brodden:

Unio pictorum
U. batavus

beide in Größe, Form und Erhaltungszustand den oben genannten Unionen von Ostrometzko gleichend. Endlich fand sich in einer Bohrung zu Vorwerk Galgenberg bei Marienburg (Bohrung III) in einer von Geschiebemergel und über diesem von Weichselalluvium bedeckten Kiesschicht bei 18—20,5 m Tiefe neben *Cardium edule*:

Paludina diluviana
Dreyssena polymorpha

Außer diesen *Tapes-* und *Paludina*-Faunen, die wahrscheinlich einer altdiluvialen Epoche angehören, kommen an verschiedenen Orten Westpreußens Faunen und Floren vor, die ebenfalls diluvial, aber allem Anschein nach jünger sind. Auch sie sollen als interglazial bezeichnet werden, weil sie in Ablagerungen stecken, die nicht vom Inlandeise und dessen Schmelzwässern erzeugt sind, und die auch kein kaltes Klima anzeigen. Ob es sich dabei um zerstreute Bildungen einer gemeinsamen Interglazialzeit, etwa der von den meisten norddeutschen Geologen angenommenen „jüngeren“ oder „zweiten“ Interglazialzeit handelt, oder um örtliche, dem Alter nach verschiedene „Interstadial“-Bildungen, lasse ich dahingestellt. Die Zahl dieser Vorkommnisse ist noch zu gering, und ihre stratigraphische und paläontologische Untersuchung noch zu unvollkommen durchgeführt, als daß sich genügend sichere Merkmale einer gemeinschaftlichen Anlage erkennen und beweisen ließen. Es soll hier nur die Aufmerksamkeit der Fachgenossen klar auf diese merkwürdigen Interglazialschichten hingelenkt werden.

Zunächst darf an die von Th. Ebert beschriebene „Diluvialkohle“ von Neuenburg an der Weichsel erinnert werden. Dort stehen vier verschiedene Geschiebemergelbänke an. Im Sande zwischen der dritten und vierten (von unten gerechnet) liegt, 1 km weit nachgewiesen, eine nur ca. 1 dm starke Torfschicht. Die Verhältnisse zeigen klar, daß dieselbe jünger ist als die *Tapes*-Fauna, denn diese tritt x-fach umgelagert in sämtlichen Geschiebemergeln und besonders zahlreich in der Sandbank zwischen dem ersten und zweiten Geschiebemergel auf. Auch eine ältere Süßwasserfauna ist durch verschleppte Dreyssenen im dritten Geschiebemergel angezeigt. In derselben Lagerung wie bei Neuenburg tritt sowohl die Diluvialkohle wie die verschleppte Konchylienfauna auf dem Blatte Garnsee auf.

Zu den jüngeren Interglazialschichten gehören sodann nach Maas die diluvialen Süßwasserfaunen des Brahetales bei Tuchel[1]). Bei Rudabrück sind unter der Geschiebemergeldecke dieser Gegend kiesige Sandschichten entblößt, aus denen er

1) 66, S. 130.

Valvata piscinalis
Bithynia tentaculata
Pisidium amnicum

nennt. Dieselben Schichten traf eine Bohrung auf der Försterei Suchau bei 8—10 m Tiefe. MAAS beobachtete in den Bohrproben

Valvata antiqua
V. macrostoma
Planorbis albus
Pisidium pusillum.

Der Sand war von einem zweiten Geschiebemergel unterteuft.

Ähnliche Ablagerungen scheinen im mittleren und nördlichen Westpreußen ziemlich häufig zu sein. So traf eine Bohrung auf Dorotheenhof bei Pr. Stargard[1]) unter 21 m Glazialdiluvium eine 4 m starke tonige Sandschicht, aus der bei 24—25 m Tiefe ein großer, merkwürdig frisch erhaltener *Planorbis corneus* heraufbefördert wurde, der allerdings als fossiler Solist einigen Zweifeln ausgesetzt erscheint. Unter diesem Sand lag bis 33,5 m gewöhnlicher Spatsand. Sicherer ist das Vorkommen echter Diluvialkonchylien zu Sobbowitz. Eine für die Insthäuser der dortigen Domäne ausgeführte Brunnenbohrung durchteufte:

0—14 m Glazialdiluvium? (Keine Schichtproben)
14—18 m fluvioglaziale Sand- und Kiesschichten
18—21 m Geschiebemergel
21—31,5 m feiner Sand
31,5—33 m Kies
33—34 m dunkelfarbiger Sand und Torf
34—35 m Faulschlammkalk mit Konchylien
35—37 m Kies
37—51 m Geschiebemergel.

Fauna des Faulschlammkalkes:

Planorbis umbilicatus
P. glaber
P. nautileus
Valvata cristata
Limnaea ovata
L. truncatula (?)
Bythinia? tentaculata (Deckel).

Diese Fauna lebte nach H. MENZEL sicherlich unter einem gemäßigten Klima. Da andere Bohrungen in und bei Sobbowitz Diluvialmächtigkeiten von mehr als 100 m erwiesen haben, bin ich geneigt, sie für jungdiluvial zu halten.

Nördlich des Radaunetales liegt im Danziger Höhenkreise das Gut Bankau. Auf der zugehörigen Försterei[2]) (Höhenlage 122 m über NN.) erbohrte man:

0—2,7 m Sand, tonig
2,7—9,2 m Tonmergel
9,2—17,3 m Sand, kiesig, fluvioglazial

[1]) 127, 1904, S. 915.
[2]) 127, 1907, S. 703.

17,3—24,9 m Tonmergel, grau, feinsandig, mit Konchylien
24,9—33,1 m Sand, kiesig, grau, kalkhaltig
33,1—77,4 m Geschiebemergel mit Sandmitteln.

Im Tonmergel kommen zahlreiche kleine Planorben vor, die zur Art *nautileus* gehören und gemäßigtes Klima voraussetzen.

Endlich wäre der Süßwasserkalk von Gnewau (Pelzau) zu erwähnen, auf den ich 1905 durch eine Notiz in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft (S. 275) aufmerksam machte. Er ist seither durch Bohrungen technisch untersucht[1]), wobei man als tieferes Liegendes wiederum Grundmoräne antraf, jedoch fehlt noch eine paläontologische Prüfung. Nach der Lagerung halte ich auch ihn für jungdiluvial. Vermutlich gleichen Alters ist der von ZEISE erwähnte, von Geschiebemergel bedeckte Diatomeenmergel von Cettnau, Kr. Putzig.

Auf andere, ungewisse Vorkommen von Moorschichten und kalkfreien Diluvialschichten inmitten von kalkhaltigen, über die sich in der Literatur zerstreute Notizen finden[3]), kann hier nicht näher eingegangen werden. Einen Teil dieser Vorkommnisse befand ich bei der Nachprüfung als tertiär, andere (z. B. den Ockerkalk aus 118 m Tiefe in der Bohrung Grenzlau bei Oliva) als frommen Betrug. Der Rest mag tatsächlich einem unter- oder oberdiluvialen Interglazial ins Register zu schreiben sein. Etliche Entkalkungsphänomene lassen sich auch durch Grundwasserschwankungen, andere vielleicht durch Auswitterung von Gletscherschmutzkrusten erklären.

Große Schwierigkeiten bietet die diluviale Säugetierfauna. Es ist klar, daß zu jeder Zeit, wo das Land oder ein Teil desselben eisfrei war, Säugetiere dort lebten, unter denen auch der Mensch nicht gefehlt haben wird. Die altdiluvialen Faunen liegen zumeist tief im Boden; das Bohrerventil hat zwar hunderte von kleinen Muscheln, aber begreiflicherweise noch keinen Knochen oder Zahn emporgefördert. Die einzige Gegend, in welcher das ältere Interglazial und mächtiger noch der ihm folgende Eismeerton in großen Massen frei zutage liegt, ist die Haffküste. Aber leider haben die Sammler dort bisher nicht sorgfältig genug zwischen Knochen aus den interglazialen, vivianitischen (also limnischen) und marinen Tonen einerseits und aus den Glazialkiesen und Moränen andrerseits unterschieden, so daß man keine rechte Vorstellung über das Aussehen der beiden dort vertretenen Tierwelten gewinnt. Robben- und Walreste gehören jedenfalls zur alt-interglazialen Fauna; Mammut, Ren, Wisent, Riesenhirsch sind wahrscheinlich jünger und haben in der Nähe des Eises, sei es bei dessen Vorrücken, oder, was wohl für die Mehrzahl der Funde zutrifft, beim Rückzug desselben die Gegend bewohnt. Sichere Überreste des Menschen

---

1) 127, 1903, S. 606. 2) 45, S. XCII.

3) Diluvialtorfe von Melno und Kressau (JENTZSCH in Zeitschr. d. geol. Ges. 1901, von MAAS und KOERT bestritten); Bohrungen Gossentin I, Lusin I und II, Jellenschehütte, Pelonken, Trutenau, Trabehn bei Lottin, Friedrichsrode bei Zarnewitz, Rittershausen bei Lessen, Kahlberg, Konitz, Miruschin, Prüssau, Mirchau, Letzkauerweide, Pr. Stargard, Posilge (vgl. Ergebnisse von Bohrungen, Jahrbücher der Kgl. geol. Landesanstalt 1903—1907).

oder seiner Geräte hat man weder dort noch in den jüngeren Diluvialschichten Westpreußens gefunden[1]). Indessen steckt dieselbe Basalmoräne zu Ostrometzko, welche die oben beschriebene Unionenfauna umschließt, merkwürdigerweise voller Holzkohlebröckchen, deren Herkunft ungewiß ist; stammen sie von den Jägerfeuern des Menschen der älteren Interglazialzeit, oder von natürlichen Waldbränden durch Blitzschlag oder dergleichen? War überhaupt Prometheus damals schon unter den Menschen erstanden, oder gab es nur halbtierische Rohesser?

Zahlreich sind die Säugetierreste aus Westpreußens jungglazialen Stromterrassen (Gruppe, Rondsen, Menthen, Schönwarling, Langenau usw.) und Endmoränen-Vorsanden (Gr. Waplitz), über die wir Rud. Hermann eine Erörterung verdanken[2]); mit der Untersuchung der besonders häufigen Boviden hat sich La Baume sehr eingehend beschäftigt[3]). Die Kies- und Sandschichten der genannten Orte sind glazialen Ursprungs, d. h. sie sind von den aus dem Eise hervorbrechenden Schmelzströmen bei ihrem oft weiten Lauf nach den großen Randtälern oder auch Randseen, in welchen sich die damaligen Gewässer von Norden und Süden her begegneten, niedergeschlagen. An fast allen Fundstätten enthalten diese Schichten verflößte Konchylien des älteren Interglazials, die wohl großenteils auf dem Umweg durch die Grundmoräne, diese große Freibeute des Gletschers, in die Wasserflut gelangt, seltener direkt aus älteren Schichten in den Uferhängen ausgewaschen sind. Man muß daran denken, daß auch die Knochen zum Teil diesen Ursprung haben könnten. Dagegen spricht jedoch ihre meist gute Erhaltung; der Gletscher, der in seiner Grundmoräne alle weichen Gesteine (Kreide usw.) in Kürze zermalmt hat, würde wohl von einem Knochen auch nicht mehr als einen formlosen Rest herausgegeben haben. Nur feste und harte Zähne können diesen Torturen eine Weile wiederstehen, wie die im Diluvium aufgefundenen *Mastodon*-Zähne beweisen. Man darf deshalb wohl annehmen, daß die Mehrzahl der durch die Knochenreste beglaubigten Säugetiere wirklich zur Glazialzeit, und zwar vornehmlich zur jüngeren, in diesen Gegenden gelebt und Nahrung gefunden hat. Es sind das nach Hermann:

Elephas primigenius	*Colus Saiga*
Rhinoceros antiquitatis	*Cervus elaphus*
Rh. Merckii	*C. capreolus*
Equus caballus fossilis	*Megaceros hibernicus*
Bos sp.	*Alces palmatus*
Bison priscus	*Rangifer tarandus*
Ovibos moschatus	*Felix spelaea*[4])

[1]) Herr Menzel macht mich indessen darauf aufmerksam, daß G. Maas in einer Sandgrube bei Prellwitz, Kr. Schloppe, Flintsteine fand, die er für künstlich bearbeitet hielt.

[2]) 117. — [3]) 99.

[4]) Nach Nehring der Löwe; mich dünkt der Tiger wahrscheinlicher, da Nordeuropa mit Sibirien, wo er diluvial weiter verbreitet war als gegenwärtig, ein einheitliches glaziales Faunenreich bildete. Löwe und Tiger unterscheiden sich im Knochenbau so wenig, daß auf die Sonderung beider Arten nach ein paar fossilen Knochen geringer Wert zu legen ist.

Die Berichte des Westpreußischen Provinzialmuseums erwähnen außerdem noch *Castor fiber* (Lautenburg, Kr. Strasburg) und *Tetrao urogallus* (Bandtken, Kr. Marienwerder), doch mangelt eine geologische Nachprüfung der Fundstätten. Die beiden Hornzapfen von *Bubalus Pallasii*, die ziemlich oberflächlich bei Danzig gefunden sind — der eine durch einen pflügenden Bauern auf der Feldmark Wonneberg, der andere bei Verlegung einer Brücke am Olivaer Tor — halte ich für nicht fossil. Sie mögen von einem Büffelgespann aus vor- oder frühgeschichtlicher Zeit stammen; die Danziger Gegend stand ja schon in uralten Zeiten in Handelsbeziehungen zum fernen Südosten, wie der Kaurischmuck aus bronzezeitlichen Gräbern beweist, und sie wurde in den Kriegsstürmen der germanischen, wendischen und polnischen Zeit von Gott weiß welchen asiatischen Horden durchzogen.

Die glaziale Säugetierfauna beweist, daß außerhalb des Eises sich große Grasebenen und auch Wälder befunden haben müssen, letztere wohl in weiterem Abstand von der Eisgrenze an den Flüssen und Seen. Ob der Wald auch tote und von ausgetautem Lehm überkleidete Eismassen bedeckte, wie heutzutage auf dem Malaspina-Eisfeld in Alaska, ist recht zweifelhaft. Auf den Moränen scheint vielmehr nur Zwerggebüsch von *Betula nana* und *Salix polaris*, sowie ein Moos- und Grasteppich mit *Dryas octopetala* gediehen zu sein, wie aus den floristischen Bestandteilen der spätglazialen Tonschichten zu Saskoschin, Stangenwalde und Schroop zu schließen ist[1]). Die Blätter der Gebüsche trug der Wind in den Eisbach und dieser in irgend einen Teich, in dessen Tonschlamm sie eingebettet wurden. Aber mit den meilenweiten Verschiebungen der Eisgrenze vollzogen sich auch Wanderungen der Flora und Fauna. Es wird noch mancher Stamm, mancher Zweig und manches Blatt in Ton oder Sand, auch wohl manche kleine Moorschicht zwischen dem Glazialschutt entdeckt werden, die von lokalen Zwischeneiszeiten genauere Kunde gibt. In Ostpreußen sind die ersten Entdeckungen solcher Art gemacht und beschrieben worden, in Westpreußen fehlt's noch daran.

Unter den oben aufgezählten Tieren ist die Saiga-Antilope von besonderem Interesse. Von ihr sind zwei Schädelstücke mit den Hornzapfen zu Osnowo bei Kulm und zu Gruppe bei Schwetz gefunden. Die Saiga spielt eine große Rolle in den paläolithischen Fundstätten Frankreichs; sie lebte dort während der („letzten“) Eiszeit und ist von Menschenhand abgebildet.

Wir sind mit diesen Betrachtungen aus den Interglazialzeiten in die letzte Periode der Vergletscherung gelangt und müssen das Eis noch auf seinem endgültigen Rückzuge aus Westpreußen begleiten. Zahlreiche Endmoränen[2]), verlassene Gletscherstrombetten und Sammeltäler bezeichnen

[1]) Diese Zwerggebüsche scheinen in der Tat im größten Teil des kontinentalen Vergletscherungsgebietes die einzigen größeren Gewächse auf den frischen Moränen und dem toten Eise gewesen zu sein. Selbst an der fernsten Peripherie, z. B. nördlich von Lemberg in Galizien (vgl. **119**), findet man sie in gewissen Schichten ausschließlich.

[2]) **66**; **36**a.

die Phasen dieses Rückzuges. Das südlichste, große Sammeltal für die Eisgewässer und die aus Polen kommenden Flüsse war lange Zeit das berühmte „Thorn-Eberswalder Urstromtal“[1]), ein Zubringer der Ur-Elbe. Denn der eigentliche glaziale Urstrom Norddeutschlands, der „Vater der Ströme“, dessen Rolle man sehr wohl mit derjenigen des Mississippi vergleichen kann, ist für den Hauptteil der Eiszeit (wahrscheinlich die ganze „letzte“ [dritte] Eiszeit der Norddeutschen Geologen) die Elbe gewesen. Wie die Äste eines Baumes verzweigen sich von ihrem mächtigen Stamm (der damals vielleicht selbst nur ein Zweig des weithin durch das landfeste Nordseegebiet strömenden Rheines war) die vier großen ostdeutschen Randtäler, unter denen unser Weichsel-Netze-Warthetal das jüngste ist. In den langen Jahrtausenden der vier Stromstaffeln des kontinentalen Ostens hielt im Westen der feuchtere und wärmere Hauch vom Atlantik den Gletscher hinter der Elbe in Schranken. Die Engen und Weitungen des Weichsel-Warthetales, die Zahl und Beschaffenheit seiner Terrassen und andre Eigenheiten lehren uns, wie mühselig, unter welchen Hemmungen und Zufällen die Gewässer hier ihre Wege durch die Niederungen gesucht haben, um in der ersten Zeit entlang der verschiebbaren Eismauer und später in wachsender Entfernung von ihr freie Bahn zu finden. Noch schwieriger mag der Weg der Nebenflüsse gewesen sein, die vor dem lebenden Gletscher wohl oftmals weite Felder toten Eises zu passieren hatten, ehe sie das offene Land und den Hauptfluß erreichten. In der Grund- und Endmoränenlandschaft bezeichnen die langen, häufig in Seenketten verwandelten Geländerinnen derartige Stromwege durch abgestorbenes Eis. Vereinzelt findet man auch Oser, d. h. Kies- und Sandfüllungen von subglazialen Entwässerungskanälen des schwindenden Gletschers; dazu gehört der von Jentzsch beschriebene[2]) Os von Borowke in der Tucheler Gegend und ein rudimentärer Os südöstlich vom Lappiner See im Danziger Höhengebiet.

Die Endmoränen hier einzeln aufzuzählen, würde zu weit führen. Überdies ist der Begriff Endmoräne in der Theorie zwar einfach, vor der Natur mit ihren vielgestaltigen Formen aber oft recht unzulänglich. Bei weitem nicht alles, was man in der Literatur als „Endmoräne“ beschrieben findet, ist Grenzschutt des Gletschers, und die vermeintlichen „Eisrandlagen“ beruhen oft gar zu sehr auf subjektiven, hastig gesammelten Eindrücken. Je schöner die „Endmoränenzüge“ und „Bögen“ sich auf der Karte ausnehmen, um so größeres Mißtrauen verdienen sie. Wo Stein-, Sand- und Kieshaufen an eine Vorsandebene stoßen, mag man unbedenklich glauben. Wenn aber alle hervorragenden Hügel, gleichviel ob Lehm oder Sand, in vorgefaßter Richtung zusammengesucht und als geologische Einheit produziert werden, auch wo Vor- und Hinterland keine Wesensunterschiede zeigen, wenn Geschiebemergel-Anhöhen wegen eines schiefen Sandkerns zum Range von „Staumoränen“ erhoben und Landstriche, deren Moränenlehm von Schollen des Tertiärs oder der Kreide durchschwärmt

[1]) 78. [2]) 88.

ist, deswegen in die Gletscherfront gerückt werden, so fängt die Herrschaft der Phantasie an. Wir wissen in Wirklicheit bitter wenig von den Launen des Kampfes zwischen Eis und Wasser, von den Verwandlungen des Gletschersaumes und den Ablagerungsformen der Fremdkörper in seinem Innern.

Endmoränen begleiten das Netzetal von Schneidemühl bis Bromberg und reichen den jenseitigen Moränen über die Weichsel die Hand. Endmoränen umlagern Quelle, Ober- und Unterlauf von Küddow, Brahe, Schwarzwasser, Ferse und Drewenz. Endmoränen bilden ein Spalier um das ganze Weichseldelta von Danzig bis zum Samlande, Endmoränen tragen den Turmberg samt allen pommerellischen und kassubischen Gipfeln, teilen die Seen ab, treten den Flüssen in den Weg und zwingen sie, Haken zu schlagen, verursachen Kiesterrassen und schwärmen als Sandflecken mitten durch die Grundmoränenebenen. Allenthalben hört der Glazial-Enthusiast das Kommando „halt!“ für irgend einen marschierenden Eisrand aus der Landschaft heraus.

Aber eine große Endmoräne ist über allen Zweifel erhaben: die Endmoräne des Ostseegletschers, und von der ist das ganze Land nur ein Teilstück. Die Ostseemulde war in der Spätzeit des Eises dessen Leitform; sie bestimmte Hauptbewegung und Mächtigkeit des Eises, und die Hügel Westpreußens sind nur eine große, breite Zone von Randschutt dieser gewaltigen Masse. Diese Moräneneinheit in all ihre sekundären Elemente zu zergliedern, ist eine ebenso schwierige Aufgabe, wie etwa die Zurückführung eines entwickelten Schachspiels auf eine bestimmte Anfangsstellung.

Ein Sonderproblem, das mit den Rückzugslinien des Eises zusammenhängt und für Westpreußen eine wesentliche Bedeutung hat, ist die Ausgestaltung des Weichseltales von Bromberg bis zur See. G. MAAS hatte die Vermutung aufgestellt[1]), daß die Weichsel noch zur älteren Alluvialzeit durch das Netzetal zur Oder abgeflossen sei und erst infolge einer während der ostbaltischen „Litorinaperiode“ eingetretenen Küstensenkung den kürzeren Weg nach Norden gefunden habe, der ihr durch ein totes, ursprünglich südwärts geneigtes Schmelzstromtal angeboten wurde. Nun findet man nordwestlich von Danzig eine ununterbrochene Fortsetzung des linken Weichseltalrandes, die um die Oxhöfter Kämpe herum ins Lebatal, das äußerste der hinterpommerschen Urstromtäler leitet. Es waren Zweifel entstanden, ob dieser von der Danziger Gegend an bekannte Talweg von der Urweichsel oder von einem gesonderten, etwa aus der Haff- und Pregelgegend gekommenen Schmelzstrom benutzt worden sei. P. SONNTAG hat neuerdings[2]) diese alten Wasserwege untersucht und nachgewiesen, daß die Weichselgewässer bereits am Schluß der Eiszeit nach Danzig geflossen sind.

In der Tat ergibt eine Betrachtung der geologischen und der neuesten, mit metrischen Höhenangaben versehenen topographischen Spezialkarten etwa folgende Vorstellung:

---

1) 78. 2) 123.

In einer frühen Abschmelzperiode des Gletschers entwickelte sich vor dessen Front im Süden der Provinz der langgestreckte Thorn-Bromberger Stausee, dessen Wellenspiegel etwa 50—60 m über dem Meere gelegen und in dieser Höhe ausgedehnte Strandterrassen geschaffen hat. Über den Abfluß desselben zum Warthe-Oder-Tal findet man bei KEILHACK nähere Angaben, die MAAS kritisch ergänzt hat. Am Nordende des Sees, aus dessen entleertem Becken die Weichsel jetzt in etwa 25 m Höhe austritt, befindet sich die Fordoner Pforte mit nur 3 km Breite im 80—95 m hohen Diluvialplateau. Sehr bald gelangt dann der Strom in ein neues vormaliges Becken, das in der nächst folgenden Rückzugsphase des Gletschers entstanden ist und sich zwischen Schwetz und Graudenz ungefähr 30 km lang und 19 km breit ausdehnt. In diesem Becken hat JENTZSCH vier verschiedene Terrassen unterschieden, die hauptsächlich an der Nordseite ausgebildet sind. Es sind das zwei höhere von etwa 75 und 60 m über N. N. und zwei niedere von 50 und 30—40 m. Der Stausee, der dieses Becken erfüllte, wurde anfangs offenbar von dem unmittelbar anstoßenden Gletscher gespeist, dessen Moränen sich am unteren Schwarzwasser anhäuften. Während dieser Zeit konnte er nur nach Süden Abfluß finden und nagte die Fordoner Pforte gerade so tief aus, daß sein Spiegel sich mit demjenigen des Bromberger Sees vereinigte. Die Gletscherflüsse strömten hauptsächlich durch das Schwarzwasser- und Montautal herbei, und alle diese Gewässer, einschließlich der von Thorn kommenden Weichsel, konnten nicht zur Ostsee gelangen, die damals samt dem benachbarten Lande vom Inlandeis belegt war, sondern mußten sich westwärts an Nakel vorbei durch die Pforte von Usch zum Warthetal hinauswälzen.

Durch die 6 km weite Sackrauer Pforte nördlich von Graudenz verläßt die heutige Weichsel dieses zweite Becken und strömt nach längerem Lauf durch ein ziemlich gerades Tal in die große Deltaniederung ein. Hier hat P. SONNTAG die Anzeichen einer dritten Rückzugsphase des Eisrandes, abermals verbunden mit einem Anstau von Schmelzgewässern, entdeckt. Es scheint nämlich, daß die Weichsel den alten Netzetalweg noch längere Zeit benutzte, während von Graudenz aus das Eis nordwärts wich. Dieses nahm schließlich eine Stellung etwa von der Putziger Kämpe (Moränenkranz des Zarnowitzer Sees) über Oxhöft, Steinberg, Hochredlau, durch die heutige Niederung hinüber zur Elbinger Höhe ein. Die Gewässer der kleineren Flüsse (z. B. Radaune) in der Umgebung der Niederung stauten sich mit den Schmelzwässern zu einem etwa 40 m hohen, durch das Lebatal nach Westen abfließenden See an, der die Niederung mit hohen Terrassen umsäumte. Später wich der Eisrand von der Elbinger Höhe und der Oxhöfter Kämpe (Riegel im Brückschen Moor) ein wenig zurück und gab im Nordwesten das Plutnitztal frei; zugleich kamen nun auch die Pregelwasser und die am Graudenzer Stausee angezapften Fluten der Weichsel herbei und entwichen, anfangs noch zwischen Eis und Plateaurand eingezwängt und eine niedere Terrasse (17 m) einkerbend, ins Ostseegebiet. Auf welche Weise sich die Anzapfung des Graudenzer Sees vollzogen

hat, bedarf noch der Aufklärung; vielleicht hat die Ossa daran Teil. Jedenfalls existierte im heutigen Weichseltal zwischen Graudenz und Pieckel keine dem Boden des Graudenz-Bromberger Sees entsprechende Terrasse, sondern nur eine jüngere und niedrigere, nordwärts geneigte, echte Weichseltalstufe, die natürlich rückwärts auch durch jenes alte Seegebiet hindurchgreift. Auch die zwischen Graudenz und Pieckel beiderseits sich anschließenden Nebenflüsse zeigen in der Nähe ihrer Mündung keine derartigen Hochterrassen und Seitenmoränen, wie etwa das Schwarzwasser. Nur in der Gegend von Mewe findet man merkwürdige, z. T. bis über 60 m hoch gelagerte Decktone mit Schwarzerde. Auffällig ist der Parallelismus einiger aus Schmelzwasserrinnen hervorgegangener Nebenflußtäler mit dem Weichseltal, z. B. der Liebe und der Gardenga. Es wäre denkbar, daß eine diesen Tälern ähnliche übertiefte Schmelzsprudelrinne die erste Anlage des Haupttales dargestellt hätte.

Die verschiedenen Randlagen des Inlandeises, die durch die drei Staubecken angedeutet sind, müssen rechts und links ihre Fortsetzung haben; sie sind willkommene Ausgangslinien für die Aufsuchung der Hauptendmoränen des Landes. Der Fordoner Pforte muß ein Moränenzug unmittelbar entlang der Nordseite des Weichsel-Netzetales entsprechen. Über die Graudenzer Insel und die Sackrauer Pforte hinweg sind die Endmoränen zu suchen, welche die große von Maas im mittleren Teile Westpreußens beobachtete Moränenzone nach Ostpreußen hinüberführen. Weitere Etappen scheinen in der Gegend von Marienwerder und Stuhm die Weichsel zu kreuzen. Die prächtigen Moränen des Radaunegebietes zeigen sodann, daß die pommerellischen Eisrand lagen wahrscheinlieh eine regelmäßigere Fortsetzung nach Osten hatten, als Keilhack vermutet. Die tiefe Bucht im Eisrande nahe der pommerschen Grenze, die er andeutet und die auch Sonntag übernimmt, erscheint mir zweifelhaft, und ebenso zweifle ich an der Existenz eines so ausgeprägten, vorgeschobenen Weichselgletschers, wie Jentzsch ihn schildert. Immerhin mag aber in der Niederung ein Lobus des Inlandeises vorhanden gewesen sein. Der von diesen verschiedenen Vorgängen betroffene alte Talrand nordwestlich von Danzig zeigt eine interessante Beschaffenheit. Die höhere Terrasse besteht stellenweise aus förmlichen Blocklagern. Eine Menge kleiner, in der Alluvialzeit entstandener Schluchten hat das Gehänge über ihr durchfurcht. Außerdem sind aber mehrere größere, ungefähr eine Meile lange Täler hineingeschnitten, deren Boden in der Nähe ihrer Ausmündung gleichfalls aus steinigem Kies besteht. Durch alle diese kleinen und großen Einschnitte ist jene vielgestaltige Auflösung des hohen Plateaurandes zustande gekommen, welche der Gegend zwischen Danzig und Zoppot so einzigartige malerische Reize verleiht. Es ist aber gar nicht denkbar, daß die postglazialen Jahrtausende zu dieser Erosionsarbeit ausgereicht haben. Man darf vielmehr vermuten, daß vorher auf dem Plateau mächtige tote Eismassen gelegen haben, deren Schmelzwasser die Haupttäler eingruben. Dafür spricht die horizontale Lehmkappe auf den mächtigen, großenteils aus älterem Diluvium und Tertiär zusammengeschobenen

Ablagerungen des aktiven Eises. Diese Lehmkappe ist, wie in vielen anderen Gegenden, der Schmelzrückstand abgestorbener Gletscherteile. Die Blocklager entlang dem Plateaufuß mögen durch den Wasserstrom eingeebnete Randmoränen des hier wieder standhaltenden Eises sein.

Das neu enteiste Land lag höher als jetzt, und die Flüsse hatten eine Verlängerung durch Gebiete, die jetzt zur Ostsee gehören. Leider sind ihre Talzüge im Meeresschoß arg verschüttet und aus den für diesen Zweck unzureichenden Lotungen nicht erkennbar. Am nördlichsten Punkt des Ostseegestades jenseits Putzig müssen wir darum den Blick von den Geschicken der Weichsel zurückwenden.

Ein zweites Sonderproblem von hohem Interesse ist der Geschiebe-Inhalt der Moränen und die Frage der Heimat dieser Geschiebe. Von den größten aller Geschiebe, den riesigen Kreide-, Tertiär- und Altdiluvialschollen war schon die Rede[1]. Eigentümlich sind an der Haffküste und bei Danzig verschobene Massen von lebhaft rotem Tonmergel, der dem altdiluvialen Tonmergel im Liegenden der marinen Interglazialschichten einiger dänischer Inseln und der Gegend von Hamburg (Billwerder, Blankenese) gleicht. Indessen sind auch anstehende rote Tonmergel im unteren Diluvium der Weichselniederung und weiter landein, z. B. unter Pr. Stargard und der Gegend von Argenau, weit verbreitet. Die durch ihre Größe bemerkenswerten Felsgeschiebe des Landes sind noch nicht vollzählig beschrieben; für den Regierungsbezirk Danzig hat jedoch Hermann eine genaue Zusammenstellung ihrer Maße und petrographischen Eigenschaften geliefert[2]. Die krystallinen Leitgeschiebe sind stellenweise von Klose und Milthers[3] untersucht und verdienten eine viel eingehendere Erforschung. Es sind vorwiegend åländische und Ostsee-Gesteine, daneben zahlreiche Typen aus Dalarne und den östlichen Teilen Nord- und Mittelschwedens; auch Westfinland hat einige Geschiebearten beigesteuert. Eingehenderes Interesse haben von altersher die fossilreichen Sedimentärgeschiebe[4] gefunden, unter denen Silur und Kreide vorherrschen, sowie der Bernstein[5]. Am wenigsten hat man sich um das feinste Geschiebe, den Sand, gekümmert. Auch dieser zeigt allerhand interessante regionale Variationen. Hier sei nur darauf aufmerksam gemacht, daß stellenweise im unteren Diluvium ungemein orthoklasreiche rötliche Sande vorkommen, die gewissen schwedischen Diluvialsanden gleichen. (Bohrung Rostau in der Danziger Niederung bei 84—106 m; Bohrung St. Albrecht b. Danzig bei 92—93 m; Bohrung Letzkau in der Danziger Niederung bei 70—84 m.)

4. Alluvium.

Der Untergrund Westpreußens, seine vordiluviale Oberfläche, liegt im Durchschnitt und auch im Extrem nicht so tief im Verhältnis zum gegen-

[1]) Vgl. auch 68. [2]) 118.

[3]) V. Milthers: Scandinavian Indicator-boulders in the quaternary deposits. Danmarks geolog. Undersogelse. II Nr. 23, Kopenhagen 1909, S. 79.

[4]) 6, 8, 9, 13, 14, 21, 29, 36, 44, 51, 65. [5]) 37.

wärtigen Meeresspiegel, wie derjenige des westlichen Deutschland, insbesondere Schleswig-Holsteins; auch ist er, soweit man ihn bisher kennt, nicht in ungleich gelagerte Schollen zerstückelt. Entweder hat er also niemals eine so tiefe Senkung erfahren wie jener westliche, oder er ist nach Senkungen wieder gestiegen. Dies bezieht sich auf die Zeit vor der alt-interglazialen Meeresinvasion. Das Resultat aller späteren Bodenbewegungen bis auf die Gegenwart ist für beide Länder ungefähr gleich, denn jene interglazialen Meeresschichten halten in beiden ungefähr dasselbe Untergrundniveau[1]). Von den Bewegungen während der Eiszeit wissen wir nichts; von den postglazialen haben wir einige Kenntnis. Anfangs lag Westpreußen gleich dem ganzen deutschen Baltikum höher zur Ostsee als jetzt. Weder das spätglaziale Yoldiameer Schwedens noch der Ancylussee warfen ihre Wellen an seine Küsten. Erst die schwedische Litorinazeit, die „marine Periode“ Dänemarks, führte eine Senkung auch unserer Küste bis zum Meeresniveau herbei. Damals ertrank ein Saum Landes an der Danziger Bucht und eine breite Fläche vor den pommerellischen Gestaden. In der Litorinazeit war das Wasser der Danziger Bucht ein wenig salziger als jetzt. *Scrobicularia piperata,* eine Muschel der westlichen Ostsee, lebte hier und findet sich im Untergrund des Holms bei Danzig. Die „Litorinafauna“ ist leider noch wenig bekannt, und auch ihre Tiefenlage, die einen Anhalt für die letzten Fortschritte der Senkung gibt, nicht näher geprüft. Indessen gehen nach den Untersuchungen von Jentzsch die Meeressande vom Außenrand der Weichselniederung im Untergrunde nicht weit landein. Dahingegen finden sich außer Flußsand auch Torfflöze bis 12 m unter Meeresniveau, und die Basis der Weichselalluvionen liegt im Delta bei etwa — 20 m. Der Untergrund des ganzen Deltas ist nach dem Ergebnis zahlloser Bohrungen eine große Kiesterrasse, aus der sich einige diluviale Inseln erheben. Diese Kiesterrasse tritt als unsichtbare dritte zu den oben erwähnten beiden höheren Sonntags im Küstengebiet hinzu und bezeichnet die unterste bekannte Gefällgrenze der spätglazialen Flüsse Westpreußens; sie ist infolge jener Litorinasenkung, deren Mindestmaß sie ansagt, in so tiefe Lage geraten. Sonntags 40 m-Terrasse würde also eine einstige Stauhöhe von 60 m bezeichnen. Übrigens darf man die Senkung nicht als partielle Schollenbewegung auffassen. Sie hat offenbar nicht bloß den Ostseeboden und das Küstengebiet betroffen, sondern wahrscheinlich das ganze Land.

Auch der diluviale Sockel der beiden westpreußischen Nehrungen liegt tief versunken. Indessen würde man irren, wenn man sie als einstige, immerfort nachgewachsene Grenz-Strandwälle einer Terrassenplatte deuten wollte, denn ihre Wurzeln setzen an ungleichwertigen Uferstellen an. Ihre Entstehung

[1]) Ich vermag mich aus diesen und andern Gründen auch nicht den Ansichten einiger Autoren über quartäre Verwerfungen und Schollenbewegungen (vgl. 39) des westpreußischen Bodens anzuschließen. Selbst die Entstehung der Wasserscheide im Leba-Talboden scheint mir keine sicheren Schlüsse auf postglaziale Störungen zu erlauben. Immerhin kommen schwache Erdbeben vor (82).

und Fortbildung wird von anderen Gesetzen beherrscht. Übrigens hat P. SONNTAG die Wurzeln der Frischen Nehrung und die alten Uferlinien westlich von Danzig genau dargestellt[1]).

War das Diluvium die Formation der großen anorganischen Gebilde, so ist das Alluvium diejenige der organischen. Groß ist die Zahl der kleinen Ereignisse, Umgestaltungen und Entwickelungen in der Postglazialzeit, je näher der Gegenwart, desto größer. In dem Maße, wie ihre methodische Bedeutung zunimmt, sinkt die erdhistorische. In der Literatur finden sich zahlreiche interessante Beobachtungen über Wanderungen von Tieren und Pflanzen, Variationen des Klimas und sonstige kleine Lebensäußerungen des geologischen Impulses: Aussterben von *Trapa natans, Taxus baccata* und *Emys europaea*; „Relikten"-Existenz von *Betula nana* zu Neu Linum bei Bromberg; Abbruch von jährlich so und soviel Ackerfurchen an der Ostseeküste; Aufwuchs von Mooren, Verlandung von Seen, Wanderung von Dünen usw.

Schließlich wird das kleinste geologische Ereignis, das Auftreten des Menschen, zum größten der Gegenwart, und der ahnentreue Archäologe nimmt dem Geologen den Spaten aus der Hand, um nach Scherben und Flintsplittern zu graben.

---

1) 104.

Literatur.

Die nachfolgende Zusammenstellung der neueren Schriften zur Geologie Westpreußens soll dem Leser die Vertiefung in einzelne Themata erleichtern. Sie ist keineswegs vollständig, enthält aber das Wichtigste und spiegelt in ihrer chronologischen Anordnung die Ausbreitung der Forschung über die mannigfaltigen Probleme, die das Land darbietet, wieder. Lehrbücher und größere nicht provinzielle Arbeiten sind fortgelassen. Am Schlusse findet man die wichtigsten Karten.

1. O. Heer, Miocäne baltische Flora. Beiträge zur Naturkunde Preußens, herausgeg. v. d. Kgl. physikal.-ökon. Gesellsch. zu Königsberg Nr. 2, 1869.
2. A. Jentzsch, Beiträge zur Kenntnis der Bernsteinformation. Schriften d. physik.-ökon. Gesellsch. zu Königsberg, Bd. XVII.
2a. H. Conwentz, Vorläufige Mitteilung über Petrefaktenfunde aus den Diluvialgeschieben bei Danzig. Schriften d. Naturforschenden Gesellsch. Neue Folge, III, H. 3. Danzig 1874.
3. Bail, *Cervus tarandus* aus dem Mergellager von Gluckau bei Oliva. Schriften d. Naturf. Gesellsch. Danzig 1875, H. 4, S. 32.
4. G. Berendt, Cyprinenton von Lenzen und Tolkemit. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1879, S. 692.
5. A. Jentzsch, Spuren d. Trias b. Bromberg. Jahrb. d. geol. Landesanst. 1880, S. 346.
6. — Übersicht der silurischen Geschiebe Ost- und Westpreußens. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1880, S. 623 ff.
7. — Die Lagerung der diluvialen Nordseefauna bei Marienwerder. Jahrb. preuß. geol. Landesanstalt f. 1881, S. 546 ff.
8. — Über Kugelsandsteine als charakteristische Diluvialgeschiebe. Jahrb. preuß. geol. Landesanst. f. 1881, S. 571 ff.
9. Kiesow, Über Cenomanversteinerungen aus dem Diluvium der Umgegend von Danzig. Schriften d. Naturf. Gesellsch. Danzig. N. F. V., H. 2 und 3. 1881 und 82.
10. Conwentz, Fossile Hölzer aus der Sammlung der Kgl. geolog. Landesanstalt zu Berlin. Jahrb. preuß. geol. Landesanst. 1881, S. 144 ff.
11. G. Berendt u. A. Jentzsch, Neuere Tiefbohrungen in Ost- und Westpreußen östlich der Weichsel. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanst. 1882, S. 325 ff.
12. A. Jentzsch, Über einige tertiäre Säugetierreste aus Ost- und Westpreußen. Schrift. d. physik.-ökonom. Gesellsch. XXIII, 1882.
13. H. Schröder, Die senonen Diluvialgeschiebe Ost- und Westpreußens. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1882.
14. F. Noetling, Die cambrischen und silurischen Geschiebe der Provinzen Ost- und Westpreußen. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanst. 1882, S. 261 ff.
15. Cleve u. Jentzsch, Über einige diluviale und alluviale Diatomeenschichten Norddeutschlands. Schriften d. phys. ök. Gesellsch. XXII, Königsberg 1882, S. 129 ff.
16. F. Noetling, Über diatomeenführende Schichten des westpreuß. Diluviums. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1883, S. 318 ff.

17. A. Jentzsch, Über Aufnahmen im Weichseltale bei Mewe und Rehhof (Westpreußen). Jahrb. d. preuß. geol. Landesanst. 1883, S. LXIV ff.

18. H. R. Göppert u. A. Menge, Die Flora des Bernsteins und ihre Beziehungen zur Flora der Tertiärformation und der Gegenwart. Bd. 1 1883, Bd. 2 1886, Danzig.

19. A. Jentzsch, Das Profil der Eisenbahn Konitz—Tuchel—Laskowitz. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanstalt f. 1883, S. 550 ff.

20. Schirrmacher, Die diluvialen Wirbeltierreste Ost- und Westpreußens. Inauguraldissert. Königsberg 1883.

21. Kiesow, Über silurische und devonische Geschiebe Westpreußens. Schriften d. Naturf. Gesellsch. Danzig. N. F. VI. 1884.

22. A. Jentzsch, Beiträge zum Ausbau der Glazialhypothese in ihrer Anwendung auf Norddeutschland. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanstalt für 1884.

23. — Aufnahmen in Westpreußen innerhalb der Sektionen Rehhof und Mewe. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanstalt 1884, S. CI.

24. — Über diatomeenführende Schichten des westpreußischen Diluviums. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1884, S. 169 ff.

25. — Über die Bildung der preußischen Seen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1884, S. 699.

26. Th. Ebert, Untersuchungen des Steilufers der Weichsel bei Neuenburg Wpr. Zeitschr. d. deutschen geolog. Gesellsch. 1885, S. 1033.

27. A. Jentzsch: Das Profil der Eisenbahn Berent—Schöneck—Hohenstein. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanstalt für 1885, S. 395.

— Das Profil der Eisenbahn Zajonskowo—Löbau. Ebenda S. 424.

28. — Über geologische Aufnahmen in Westpreußen. Jahrb. d. preuß. geol. Landes, anstalt f. 1885, S. LXXXV ff.

29. F. Noetling, Die Fauna der baltischen Cenomangeschiebe. Paläontol. Abhandl. Berlin-Bd. II, Heft 4, 1885.

30. Henry Schröder, Über zwei neue Fundpunkte mariner Diluvialkonchylien in Ostpreußen. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanst. f. 1885, S. 219 ff. (darin S. 220/21 Verzeichnis der einschlägigen Literatur).

31. — Diluviale Süßwasser-Konchylien auf primärer Lagerstätte in Ostpreußen. Jahrb. d. preuß. geolog. Landesanstalt für 1887, S. 349 ff.

32. A. Jentzsch, Über eine diluviale Cardium-Bank zu Succasse bei Elbing. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. 1887, S. 492.

33. — Über den Seehund des Elbinger Yoldia-Tones. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1887, S. 496 ff.

34. — Über die neueren Fortschritte der Geologie Westpreußens. Schriften d. Naturforsch. Gesellsch. N. F. Bd. VII, H. 1, Danzig 1888.

35. Conwentz, Vorweltliche Wirbeltiere aus der Umgebung von Riesenburg. Schriften d. Naturf. Gesellsch, Danzig. N F. VII, 1888.

36. J. Kiesow, Beitrag zur Kenntnis der in westpreußischen Silurgeschieben gefundenen Ostrakoden. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanst. 1889.

36a. K. Keilhack, Der baltische Höhenrücken in Hinterpommern und Westpreußen. Jahrb. preuß. geol. Landesanst. 1889, S. 149. Mit Karte.

37. Conwentz, Über die Verbreitung des Succinits, vornehmlich in Schweden und Dänemark. Schriften d. Naturf. Gesellsch. Danzig. N. F. VII, H. 3, 1890.

38. — Monographie der baltischen Bernsteinbäume. Danzig 1890.

39. A. Jentzsch, Über einige Züge in der Oberflächengestaltung Westpreußens. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1890, H. 3, S. 613 ff.

40. — Ein neues Vorkommen von Interglazial zu Neudeck bei Freystadt. Zeitschr d. deutsch. geol. Gesellsch. 1890, S. 597 ff.

41. A. JENTZSCH, Kurze Begleitworte zur Höhenschichtenkarte von Ost- und Westpreußen. Sitzungsbericht d. physikal.-ökon. Gesellsch. in Königsberg 1891, Mai.
42. — Mitteilung über die Aufnahmen des Jahres 1894. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanstalt f. 1894, S. LXXII ff.
43. — Über die kalkfreien Einlagerungen des Diluviums. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1894, S. 111 ff.
44. J. KIESOW, Die Coelosphäridiengesteine und Backsteinkalke des westpreuß. Diluviums. Schriften d. Naturf. Gesellsch. Danzig, N. F. VIII, 1894, S. 67 ff.
45. O. ZEISE, Bericht über die Ergebnisse der Aufnahmen in der Danziger Gegend Jahrb. d. preuß. geol. Landesanstalt f. 1896, S. LXXXV ff.
46. A. JENTZSCH, Neue Gesteins-Aufschlüsse in Ost- und Westpreußen 1893—1895. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanstalt f. 1896.
47. — Bericht über Aufnahmen in Westpreußen während der Jahre 1895 und 1896. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanstalt f. 1896, S. XCII ff.
48. E. STOLLEY, Über die Gliederung des norddeutschen und baltischen Senon, sowie die dasselbe charakterisierenden Belemniten. Archiv f. Anthropologie und Geologie Schleswig-Holsteins und der benachbarten Gebiete, Bd. II, Heft 2, Kiel 1897.
49. A. JENTZSCH, Zur Fabrikation von Glas und Porzellan geeignete Rohmaterialien in der Provinz Westpreußen. Zeitschr. f. praktische Geologie 1897.
50. G. MAAS, Über einige Ergebnisse der Aufnahmen in der Gegend von Tuchel. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanstalt f. 1898, S. CCII ff.
51. KUMM, Neuere Untersuchungen fossiler Schwämme, vornehmlich aus Westpreußen. Schriften d. Naturforsch. Gesellsch. Danzig. N. F. IX, Heft 3/4, 1898.
52. A. JENTZSCH, Bericht über Aufnahmen in Westpreußen während der Jahre 1897 und 1898. Jahrbuch d. preuß. geol. Landesanst. f. 1898, S. CCXVIII.
53. — Eine Tiefbohrung in Graudenz. Schriften d. Naturf. Gesellsch. Danzig. N. F. IX, 1898, S. 178 ff.
54. W. WOLFF, Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahmen auf den Blättern Praust und Trutenau. Jahrbuch d. preuß. geol. Landesanstalt f. 1898, S. CCLVII ff.
55. O. ZEISE, Über einige Aufnahme- und Tiefbohrergebnisse in der Danziger Gegend. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanstalt 1898, S. 24 ff.
56. — Bericht über die Ergebnisse der Aufnahmen des Blattes Danzig. Jahrbuch d. preuß. geol. Landesanstalt für 1898, S. CCXLV ff.
57. NEHRING, Ehemaliges Vorkommen der Saiga-Antilope in Westpreußen. Das Waidwerk 1899, S. 257 ff.
58. G. MAAS, Geologische Skizzen aus der Tucheler Heide. Schriften d. Naturforsch. Gesellsch. Danzig, N. F. Bd. X, Heft 1, 1899.
59. — Bericht über die Aufnahme des Blattes Lindenbusch 1899. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanstalt f. 1899.
60. DAHMS, Ehemalige Verbreitung, Aussterben und volkskundliche Beziehungen des Elchs in Westpreußen. Globus Bd. LXXIV, Nr. 14 und 15, 1899.
61. JENTZSCH u. CONWENTZ, Wissenschaftlicher Ausflug Ost- und Westpreußen. Verhandl. d. VII. internat. Geographenkongresses in Berlin 1899, S. 351 ff.
62. A. JENTZSCH, Der vordiluviale Untergrund des nordostdeutschen Flachlandes. Jahrbuch d. geol. Landesanstalt 1899, S. 265, mit Karte.
63. — Der vordiluviale Untergrund des nordostdeutschen Flachlandes. Jahrbuch d. preuß. geol. Landesanstalt f. 1899, S. 266 ff., mit Karte.
64. O. ZEISE, Geologie der Danziger Gegend. In der Festschrift z. internat. Geographentage, Berlin 1899.

65. C. Chmielewski, Die Leperditien der Obersilurischen Geschiebe des Gouvernements Kowno und der Provinzen Ost- und Westpreußen. Schriften d. physik.-ökon. Gesellsch. Königsberg, Bd. 61, 1900 S. 1 ff.
66. G. Maas, Über Endmoränen in Westpreußen und angrenzenden Gebieten. Jahrbuch d. preuß. geol. Landesanst. f. 1900 (mit Kartenskizze).
67. W. Wolff, Aufnahmeergebnisse in der nordöstlichen Kassubei. Jahrbuch d. preuß. geol. Landesanstalt für 1900, S. LXIII ff.
68. A. Jentzsch, Über große Schollen im Diluvium. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. 1901, S. 102 ff.
69. — Über einen neuen Aufschluß von Interglazial in Westpreußen. Zeitschrift d. deutsch. geol. Ges. 1901, S. 97.
70. V. Milthers u. V. Nordmann, Über einige interglaziale Süßwassermollusken der Umgegend von Posen. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. 1902.
71. A. Jentzsch, Über Bergstürze im norddeutschen Flachlande. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1902, S. 196 ff.
72. — Über die Verbreitung der Bernstein führenden „blauen Erde". Zeitschrift d. deutsch. geol. Gesellsch. 1903.
73. — Über den Grundwasserstrom der Stadt Danzig. Schriften d. Naturforschenden Gesellsch. Danzig, N. F. X, S. 16 ff.
74. O. Schneider, Über den inneren Bau des Gollenberges bei Köslin. Jahrbuch d. geolog. Landesanst. 1903, S. 410.
75. Pompeckj, Die Jurageschichte Westpreußens und ihre Bedeutung für die Jurageographie. Schriften d. Naturforsch. Gesellsch. Danzig 1904, Bd. 11, I u. II, S. LXIII--LXV
76. O. Hildebrand, Petrographische Untersuchung einiger Steinwerkzeuge aus Westpreußen. Schriften d. Naturforschenden Gesellsch. N. F. XI, 1904, S. 40 ff.
77. Otto Krümmel, Die deutschen Meere im Rahmen der internationalen Meeresforschung. Veröffentlichungen des Instituts für Meereskunde u. d. geograph. Instituts an der Universität Berlin, Heft 6, August 1904. Mit 3 Tiefenkarten.
78. G. Maas, Zur Entwickelungsgeschichte des sog. Thorn-Eberswalder Haupttales. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1904, Monatsber. Nr. 3, S. 40 ff.
79. — Über präglaziale marine Ablagerungen im östlichen Norddeutschland. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1904, S. 21.
80. A. Jentzsch, Der jüngere baltische Eisstrom in Posen, West- und Ostpreußen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1904, Monatsbericht Nr. 10.
81. — Ergebnisse der westpreußischen Aufnahmen in den Jahren 1903 und 1904. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanst. 1904, S. 791 ff.
82. — Über das nordostdeutsche Erdbeben vom 23. Oktober 1904. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. 55, 1904, Monatsbericht für November.
83. — Der erste Untersenon-Aufschluß Westpreußens. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanst. f. 1905, S. 370 ff.
84. H. Conwentz, Das Westpreußische Provinzialmuseum 1880—1905. Danzig.
85. Beiträge zur Landeskunde Westpreußens. Festschrift zum deutschen Geographentag in Danzig. Danzig 1905.
86. Bericht über den Verlauf des XV. Deutschen Geographentages. Danzig 1905.
87. H. Klose, Beitrag zur Kenntnis des Geröllmaterials in den Miocänablagerungen Norddeutschlands. Mitteil. d. naturw. Vereins f. Neuvorpommern und Rügen, 36. Jahrgang (1904) 1905.
88. A. Jentzsch, Ein Os bei Borowke in Westpreußen. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanst. f. 1906, S. 107.
89. O. Schneider und F. Soenderop, Marines Mitteloligocän und ? Alttertiär bei Belgard Pommern. Jahrb. d. geol. Landesanst. 1906, S. 199.

90. W. Wolff, Wie die Kaschubei entstand. Aus der Natur, III. Jahrg., 1907, Heft 9 u. 10.
91. Hermann, Die Rehgehörne der geologisch-paläontologischen Sammlung im Westpreußischen Provinzial-Museum zu Danzig. Schriften d. Naturforschenden Gesellschaft N. F. XII, 1907, S. 81 ff.
92. Schmidt, Die Leba und ihr West-Ost-Tal. Schriften d. Naturforschenden Gesellschaft N. F. XII, 1907, S. 1.
93. A. Jentzsch, Geologische Beobachtungen in den Provinzen Brandenburg, Posen und Westpreußen. Jahrb. d. geol. Landesanstalt 1907, S. 1032 ff.
94. — Über den Eiswind und das Dünengebiet zwischen Warthe und Netze. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. 1908, Monatsber. Nr. 5.
95. — Das Alter der Samländischen Braunkohlenformation und der Senftenberger Tertiärflora. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanstalt f. 1908.
95a. Madsen, Nordmann u. Hartz, Eem-Zonerne. Danmarks geologiske Undersogelse II, Nr. 17, 1908.
96. P. G. Krause, Über Diluvium, Tertiär, Kreide und Jura in der Heilsberger Tiefbohrung. Jahrb. d. geol. Landesanstalt 1908, I, H. 2.
97. Tornquist, Die Feststellung des Südwestrandes des baltisch-russischen Schildes und die geotektonische Zugehörigkeit der ostpreußischen Scholle. Schriften d. physikal.-ökonomischen Gesellschaft Königsberg Bd. 69, 1908, S. 1 ff.
98. W. Wolff, Der Untergrund Danzigs und seiner Umgebung in: Danzig und seine Bauten, herausgeg. v. westpreuß. Architekten- und Ingenieur-Verein. Berlin 1908, Ernst & Sohn.
99. Wolfgang La Baume, Beitrag zur Kenntnis der fossilen und subfossilen Boviden. Schriften d. Naturforschenden Gesellsch. in Danzig, N. F. XII. Band, 3. Heft. Danzig 1909.
100. A. Jentzsch, Über die Nordostgrenze der deutschen Kreide. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1909, Monatsber. Nr. 11.
101. — Der Posener Ton und die Lagerstätte der Flora von Moltkegrube. Jahrb. d. preuß. geolog. Landesanstalt 1910, Bd. XXXI, Teil 1, Heft 1.
102. P. Sonntag, Über ein Vorkommen von *Phragmites oeningensis* A. Br. im Tertiär bei Danzig. Schriften d. Naturforschenden Gesellsch. N. F. XII, 4. Danzig 1910.
103. — Glaziale Stauchungen und Schichtenstörungen im Diluvium und Tertiär der Danziger Gegend. Schrift. d. Naturforsch. Gesellsch. N. F. XII, 4. Danzig 1910.
104. — Geologischer Führer durch die Danziger Gegend. Danzig 1910, A. W. Kafemann.
105. A. Tornquist, Geologie von Ostpreußen. Berlin 1910, Gebr. Borntraeger.
106. — Zur Auffassung der östlich der Weichsel gelegenen Glaziallandschaft. Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1910, I, S. 37. Mit Kartenskizze des „präglazialen“ Meeres.
107. H. Preuss, Zur Kenntnis der ost- und westpreußischen Diluvialflora. Mitt. aus d. geolog. Institut u. der Bernsteinsammlung d. Universität Königsberg Nr. 7, 1910.
108. — Zur Kenntnis der ost- und westpreußischen Diluvialflora. Schriften d. physik.-ökonom. Gesellsch. Königsberg Bd. 51, 1910, S. 5 ff.
108a. P. Menzel, Pflanzenreste aus dem Posener Ton. Jahrb. d. preuß. geolog. Landesanstalt 1910, I, 1, S. 173 ff.
109. F. Tornau, Über einige neue Funde von Diluvialfossilien aus Bohrungen in Ostpreußen. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanst. 1910 (XXXI, I, 2), S. 299 ff.
110. H. Menzel, Die ersten Paludinen aus dem Posener Flammenton. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1910, S. 117.
— Klimaänderungen und Binnenmollusken im nördlichen Deutschland seit der letzten Eiszeit. Ebenda S. 199.
111. A. Jentzsch, Geologisches über Salzpflanzen des norddeutschen Flachlandes. Jahrb. der preuß. geol. Landesanstalt, Bd. XXXII, I, 3. 1911.

112. GEHRKE, HECKER u. PREUSS, Die Provinz Westpreußen in Wort und Bild. Danzig 1911. A. W. Kafemann.

113. J. BEHR und O. TIETZE, Über den Verlauf der Endmoränen bei Lissa (Provinz Posen) zwischen Oder und russischer Grenze. Jahrb. d. geol. Landesanstalt 1911, I.

114. G. KLEIN, Handbuch für den deutschen Braunkohlenbergbau. II. Aufl., Halle a. S. 1911. Darin: A. JENTZSCH, Die Braunkohlenformation in den Provinzen Posen, West- und Ostpreußen. (Lief. 5.)

115. A. TORNQUIST, Die Tektonik des tieferen Untergrundes Norddeutschlands. Sitzungsberichte d. Akademie d. Wissenschaften, Berlin 1911 II, S. 822.

116. O. RUFF, Über die Fabrikation dichten Steinguts aus westpreußischen Tonen. Schriften d. Naturf. Gesellschaft. Danzig, N. F. XIII, H. 1, 1911. S. 22 ff.

117. RUD. HERMANM, Über *Rhinoceros Merckii* JÄGER im Diluvium Westpreußens und seine Beziehungen zur norddeutschen Diluvialfauna. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft 1911 (Monatsbericht No. 1), S. 3—35.

118. — Die erratischen Blöcke im Regierungsbezirk Danzig. Beiträge zur Naturdenkmalpflege, herausgegeben von H. CONWENTZ, Bd. II, H. 1, Berlin 1911.

119. WL. SZAFER, Eine Dryasflora bei Krystynopol in Galizien. Bull. de l'Acad. des sciences de Cracovie, Classe des sc. math. et nat., Sér. B. Octob. 1912, S. 1103 ff.

120. E. WERTH, Die äußersten Jugendmoränen in Norddeutschland und ihre Beziehungen zur Nordgrenze und zum Alter des Löß. Zeitschrift f. Gletscherkunde 6, 1912, S. 250 ff. mit Karte.

121. J. BEHR und O. TIETZE, Die Fortsetzung der Lissaer Endmoränen nach Russisch-Polen und die Endmoränen bei Mlawa. Jahrb. d. geol. Landesanstalt 1912, I, 1, S. 98 mit 2 Karten.

122. P. SONNTAG, Der Zarnowitzer See und sein Moränenkranz; Schrift. d. Naturf. Gesellsch. N. F. XIII, 2. Danzig 1912.

123. — Die Urstromtäler des unteren Weichselgebietes. Schrift. der Naturf. Gesellsch. in Danzig, N. F. XIII, 1912.

124. P. DAHMS, Eine Reihe „Mineralogische Untersuchungen über den Bernstein“ in d. Schriften der Naturforschenden Gesellschaft Danzig.

125. O. HELM, Verschiedene Arbeiten über den Bernstein in d. Schriften der Naturforschenden Gesellschaft Danzig.

125. A. JENTZSCH, Berichte über die Verwaltung des ostpreuß. Provinzialmuseums in d. Schriften d. phys. ökon. Gesellsch. zu Königsberg.

126. Verwaltungsberichte des Westpreußischen Provinzialmuseums in Danzig.

127. K. KEILHACK, Ergebnisse von Bohrungen. Mitteilungen aus dem Bohrarchiv der Kgl. geologischen Landesanstalt. Jahrbuch d. Kgl. preuß. geolog. Landesanstalt. I: 1903 (Bd. 24, H. 4). II: 1904 (Bd. 25, H. 4). III: 1905 (Bd. 26, H. 4, enthält keine westpreußischen Profile, jedoch solche aus Brandenburg und Provinz Posen). IV: 1906 (Bd. 27, H. 4, wie voriges!) V: 1907 (Bd. 28, H. 4).

128. Geologische Karte der Provinz Preußen, im Auftrage der Königl. physikal.-ökonom. Gesellschaft zu Königsberg aufgenommen von G. BERENDT. Maßstab 1 : 100 000. Blätter Weichseldelta und Frauenburg. Desgl. von A. JENTZSCH Blätter Dirschau und Elbing.

129. Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten im Maßstabe 1 : 25 000; herausgegeben von der Kgl. geologischen Landesanstalt in Berlin.
Lieferung 107: Blätter Oliva, Danzig, Weichselmünde, Nickelswalde, Praust, Trutenau, Käsemark;
„ 124: Quaschin, Zuckau, Prangenau, Gr. Paglau.
„ 43: Mewe, Rehhof, Münsterwalde, Marienwerder.
„ 65: Pestlin, Gr. Rohdau, Gr. Krebs, Riesenburg.

Lieferung 117: Schüttenwalde, Zalesie, Tuchel, Lindenbusch, Klonowo, Lubiewo.
„ 120: Dritschmin, Bromke, Bagniewo, Schirotzken.
„ 125: Warlubien, Sartowitz, Schwetz.
„ 86: Neuenburg, Garnsee, Feste Courbière, Roggenhausen.
„ 85: Niederzehren, Freystadt, Lessen, Schwenten.
„ 97: Graudenz, Okonin, Linowo, Gr. Plowentz.
„ 103: Goßlershausen, Briesen, Bahrendorf, Schönsee mit Schewen, Gollub.

Die Erläuterungen enthalten viele wichtige Bohrprofile und sonstige geologische Einzelheiten.

130. Rich. Lepsius, Geologische Karte des Deutschen Reiches, 1 : 500000. Sektionen Danzig, Bromberg, Stettin.

Über die Radioaktivität der Danziger Wässer.

Von **Otto Ruff**.

Eine alte Sage berichtet aus Heiligenbrunn, daß eine dort befindliche Quelle in früheren Zeiten viel von Blinden aufgesucht worden sei, die beim Waschen ihrer Augen mit deren Wasser wunderbare Heilung erfahren hätten.

Wenn an der Sage etwas Wahres ist, so mußte, da die Quellen Langfuhrs ein chemisch indifferentes, verhältnismäßig reines Wasser führen, die Bestimmung der Radioaktivität dieser Wässer ein besonderes Interesse bieten. Ist es doch in vielen, durch die Heilwirkung ihrer Quellen bekannten Orten eben die Radioaktivität der Wässer, auf die heute die Heilkraft zurückgeführt wird.

Gemeinschaftlich mit Herrn Dr. Ing. Leopold Hecht habe ich deshalb im Februar und März 1911 die folgenden Wässer aus Danzig und seiner Umgebung auf ihre Radioaktivität hin untersucht:

Das Danziger Leitungswasser,

Die Quelle im Park der Blindenanstalt Königstal-Langfuhr, nahe am Michaelsweg,

Die Quelle am Ende des Hermannshöfer Weges; Villa Aumund (wahrscheinlich die Quelle der Sage),

Die Quelle am Radde-Weg, nahe am Heiligenbrunner Weg,

Das Wasser der Pumpstation Königstal des Danziger Wasserwerks oberhalb der Kreide (aus 110 m Tiefe),

Dasselbe unterhalb der Kreide (unterhalb 172 m; Filter 210—226 m tief),

Das Wasser aus dem Sammelbrunnen des Wasserwerks Steinschleuse (unterhalb 30 m; Filter 31,5—38 m; Bohrloch 170 m tief, in der Kreide),

Das Wasser aus dem Vereinigungsschacht des Reinke- und Henriettentales im Wasserwerk Pelonken (aus Sand und Kiesschichten).

Bei der Untersuchung benutzten wir ein sogenanntes Fontaktoskop nach Engler und Sieveking[1]). Dasselbe besteht aus einer Blechkanne von zehn Liter Inhalt, in der sich ein zylindrischer Zerstreuungskörper befindet, welcher mit einem auf der Kanne sitzenden Elektroskop in Verbindung steht.

Die Radioaktivität der Quellen beruht in erster Linie auf der Gegenwart von Emanationen, d. h. von gasförmigen Zerfallsprodukten unserer radioaktiven Elemente, die in Wasser gelöst sind; nicht flüchtige radioaktive Stoffe, insbesondere das Radium selbst

[1]) Zeitschr. f. Elektrochemie 1905. 716; Zeitschr. f. anorg. Chem. 53. 1. (1907).

sind meist nur in untergeordneter Menge vorhanden. Es ist deshalb verständlich, daß die Radioaktivität beim Kochen oder Durchperlen des Wassers mit Luft, durch das die gelösten Gase weggeführt werden, gewöhnlich fast vollständig verloren geht. Unter Berücksichtigung dessen bestimmt man die Aktivität des Wassers bezw. die Menge der in ihm gelösten Emanation derart, daß man das zu prüfende, unter Vermeidung jeder unnötigen Bewegung geschöpfte Wasser in dem erwähnten Fontaktoskop mit Luft kräftig durchschüttelt und dann das Leitvermögen dieser Luft für Elektrizität mißt. Beim Schütteln einer abgemessenen Menge Wasser mit einem begrenzten Volum Luft verteilt sich die im Wasser gelöste Emanation in bestimmtem, allein von der Temperatur abhängigem Konzentrationsverhältnis zwischen Wasser und Luft. Da dieses Verhältnis für unsere wichtigsten Emanationen bekannt ist, genügt es, die Konzentration der Emanation in der Luft zu bestimmen; aus ihr läßt sich die Konzentration der Emanation im Wasser herleiten und dann die Gesamtmenge der Emanation im ursprünglichen Wasser berechnen.

Die Konzentration der Emanation ist proportional dem sog. Voltabfall des Elektroskops auf dem Fontaktoskop, d. h. proportional der Anzahl Volt, um welche das Potential der Beladung des Zerstreuungszylinders in einer bestimmten Zeit (man wählt eine Stunde) sinkt; denn als ein radioaktiver Stoff macht die Emanation die Luft durch Bildung von Ionen für Elektrizität leitend, und zwar um so stärker, je größer die Konzentration der Emanation ist.

Die Bestimmung des Voltabfalls ist die erste Aufgabe bei Aktivitätsmessungen. Das nächste ist die Bestimmung der Art der Emanation. Ihre Kenntnis ist nötig, da von ihr das Verteilungsverhältnis der Emanation zwischen Wasser und Luft abhängt. Sie geschieht in der Weise, daß man die Änderung der Aktivität der vom Wasser getrennten Emanation mit der Zeit verfolgt und auf solche Weise die Zeit zu ermitteln sucht, in der die Aktivität auf die Hälfte ihres Wertes sinkt. Die gefundene Zeit ist die sog. Halbwertszeit des radioaktiven Stoffes. Diese Größe ist für jeden radioaktiven Stoff charakteristisch und beträgt für die Radiumemanation 3,87 Tage, für die Thoremanation etwa eine Minute; hat man es mit beiden nebeneinander zu tun, so nimmt die Aktivität der Emanation erst sehr schnell, entsprechend der Halbwertszeit der Thoremanation, dann aber langsamer, entsprechend derjenigen der Radiumemanation, ab.

Anstatt die Halbwertszeit der Emanation zu bestimmen, kann man bei sehr stark aktiven Wässern auch die Halbwertszeit ihrer Zerfallsprodukte ermitteln. Die Zerfallsprodukte der Emanation sind radioaktive feste Stoffe, die sich auf den Wänden des Fontaktoskops niederschlagen und dort haften bleiben, auch nachdem man dasselbe durch Entleeren, Auffüllen mit reinem destilliertem Wasser und Wiederentleeren vom ursprünglichen Wasser und seiner Emanation gereinigt hat. Die Aktivität, welche in der Kanne bei dieser Behandlung zurückbleibt, nennt man die induzierte Aktivität. Deren Halbwertszeit ist nach einer Stunde bei der Radiumemanation etwa 35 Minuten, bei der Thoremanation etwa 11 Stunden.

Hat man es mit erheblicheren Beträgen induzierter Aktivität zu tun, so läßt diese den für die Emanation gefundenen Wert zu hoch erscheinen; der letztere muß daher um den Betrag der induzierten Aktivität vermindert werden.

Der Voltabfall eines Fontaktoskops ist zunächst nur ein relativer Wert und liefert uns kein Mass für die absolute Menge der im Wasser gelösten Emanation; denn er ist nicht bloß von der Konzentration der Emanation, sondern auch von der Form und den Größenverhältnissen des Fontaktoskops bezw. von dessen Kapazität abhängig. Ein besserer Maßstab für die Emanation ist die Elektrizitätsmenge, welche durch die Emanation fortgeführt wird. Da uns die Größe der einzelnen Ionenladung bekannt ist, so zeigt uns die Messung der fortgeführten Elektrizitätsmenge ohne weiteres, wieviel Ionen an der Fortleitung beteiligt waren. Sorgt man dafür, daß jedes vorhandene Ion am Elektrizitätstransport beteiligt wird, indem man das angelegte elektrische Potential so hoch wählt, daß dies mit Sicherheit der Fall ist, so gibt uns die Menge der pro Sekunde fortgeleiteten Elektrizitätsmenge (die Größe des sog. „Sättigungsstromes") unmittelbar die Gesamtmenge aller im radioaktiven Gas pro Sekunde

auftretenden Ionen, einer Größe, die einen Maßstab für die Gesamtmenge des radioaktiven Stoffes bildet; denn wir nehmen an, daß die Ionenmenge einen immer gleichen Bruchteil des radioaktiven Stoffes darstellt, von dem sie erzeugt wird.

Kennt man die Kapazität des Fontaktoskops (sie war in unserem Falle gleich 12,1 cm), so vermittelt uns der gemessene Voltabfall auch die Kenntnis der fortgeleiteten Elektrizitätsmenge. Die Elektrizitätsmenge e, welche pro Stunde durch die Emanation vom Zerstreuungskörper weggeführt wird, ist gleich der Differenz der Elektrizitätsmengen auf dem Zerstreuungskörper zu Anfang und zu Ende dieser Stunde:

$$e = e_{,} - e_{,,} = CV_{,} - CV_{,,}$$

wenn $V_{,}$ und $V_{,,}$ das elektrische Potential zu Anfang und zu Ende der Stunde und C die Kapazität des Zerstreuungszylinders am Elektroskop bezeichnen. Sie wird durch Multiplikation mit $\frac{1}{3600}$ und $\frac{1}{300}$ auf absolute elektrostatische Einheiten pro Sekunde zurückgeführt und dann, weil die Zahlen sonst zu klein ausfallen, noch mit 1000 multipliziert. Die so berechneten Werte sind unter dem Namen Mache-Einheiten in die Literatur eingeführt; sie sind unabhängig von der verwendeten Apparatur und untereinander vergleichbar.

In Mache-Einheiten geben wir in der letzten Vertikalreihe der nachstehenden Tabelle die Aktivitäten der von uns untersuchten Danziger Wässer wieder.

Datum	Bezeichnung der Quelle	Temp. C.	Potent.Abf. in Volt pro Ltr. u. Std.	Mache-Einh. i.X.10^3
13. 2. 11	Danziger Leitungswasser . . .	13	32	0,4
17. 2. 11	Quelle Blindenanstalt	15	28	0,3
6. 3. 11	Quelle Hermannshofer Weg (Villa Aumund)	12	53	0,6
24. 2. 11	Quelle Radde-Weg	16	32	0,4
24. 2. 11	Wasserwerk Königstal, oberhalb der Kreide	12	44	0,5
25. 2. 11	Wasserwerk Königstal, unterhalb der Kreide	11	47	0,6
3. 3. 11	Wasserwerk Steinschleuse . . .	14	58	0,7
10. 3. 11	Wasserwerk Pelonken	14	42	0,5

Die Bestimmungen wurden in der Weise ausgeführt, daß wir in jedem einzelnen Fall zunächst den sog. Normalverlust des Fontaktoskops feststellten, indem wir ermittelten, um wieviel Volt pro Stunde die Ladung des leeren Fontaktoskops zurückging. Alsdann füllten wir in die Kanne ein Liter des zu untersuchenden Wassers und schüttelten dieses mit der in der Kanne enthaltenen Luft (9 Liter) kräftig durch. Nach dem Schütteln wurde der Zerstreuungskörper mit dem Elektroskop in die Kanne eingehängt und die Anzahl der Teilstriche bestimmt, um welche die Blättchen des auf etwa 200 Volt geladenen Elektroskops in einer Stunde zusammenfielen. Eine Eichung des Elektroskops ergab die zu den Teilstrichen gehörige Voltzahl. Eine Korrektur dieser Größe um den Betrag der sog. induzierten Aktivität erwies sich in unserem Fall als unnötig, da dieser Betrag innerhalb der Fehlergrenzen unserer

Beobachtungen lag (0—2 Volt). Etwas größer aber immer noch sehr klein war die Aktivität, welche im Wasser nach dem Auskochen zurückblieb und auf die Gegenwart gelösten radioaktiven Salzes zurückgeführt werden muß; sie betrug 1—3 Volt pro Liter Wasser.

Zur Berücksichtigung der im Wasser gelöst bleibenden Emanationsmenge wurde die Natur der Emanation ermittelt, indem man vermittelst eines abgemessenen Quantums Luft, die man durch das zu untersuchende Wasser hindurchperlen ließ und in das leere Fontaktoskop einführte, einen Teil der Emanation vom Wasser trennte und nun während einiger Tage hindurch deren Aktivität verfolgte. Es zeigte sich in allen Fällen, daß die Aktivität unserer Emanationen in ziemlich genau 3,8 Tagen auf die Hälfte zurückging, daß wir es also so gut wie ausschließlich mit Radiumemanation zu tun hatten. Den Verteilungs-Koeffizienten für diese (0,283 für 17,5 ° C.) entnahmen wir unter Berücksichtigung der während der Versuche herrschenden Temperatur der Arbeit von M. KOFLER[1]), errechneten damit unter Berücksichtigung des Luftvolums in der Kanne den Voltabfall für die gelöste Emanation (ca. 3 % des Gesamtwertes), addierten diese zu der oben gefundenen Voltzahl und erhielten so die in der vierten Vertikalreihe der Tabelle verzeichneten Werte für den Voltabfall. Die letzteren, mit $\frac{1}{3600} \cdot \frac{1}{300} \cdot 10^3$ multipliziert, ergaben die in der fünften Reihe unter $i \cdot 10^3$ aufgeführten Mache-Einheiten.

Um einen Vergleich dieser Werte mit den bei anderen aktiven Quellen gefundenen zu ermöglichen, mögen die folgenden kurzen Angaben dienen.

Unter den Thermen findet man bei denjenigen Gasteins ca. 150—120, Baden-Badens ca. 125—3, Karlsbads ca. 40—1, Wiesbadens ca. 17—1,2 Mache-Einheiten (1,2 beim Wiesbadener Kochbrunnen). Kleinere Werte zeigen die kalten Quellen Marienbads mit ca. 6,8—0,7, Franzensbads mit 1,0—0,13 und vieler anderer Orte mit ca. 6—0,2 Mache-Einheiten.

Es mag hiernach zweifelhaft erscheinen, ob der beobachtete Aktivitätswert der Heiligenbrunner Quelle ausreicht, den Glauben an ihre Heilwirkung zu rechtfertigen. Interessant bleibt trotzdem die Tatsache, daß überhaupt eine wesentliche Aktivität vorhanden ist, interessant aber auch der Umstand, daß die Heiligenbrunner Quelle diese Aktivität mit derjenigen anderer Danziger Wässer teilt. Die Quellen erhalten ihre Aktivität wahrscheinlich beim Durchlaufen unseres Glazialgeschiebes aus der Diluvialzeit, das seinerseits wohl das Radiumsalz enthält, aus dessen Zerfall die Emanation hervorgeht.

[1]) Monatshefte für Chemie 34. 394 (1913).

Die Rhinocerosarten des westpreussischen Diluviums.

Morphologisch-anatomische und biologische Untersuchungen.

Von Dr. **Rudolf Hermann** in Berlin.

Mit 1 Karte, 4 Tabellen, 2 Tafeln und 21 Abbildungen im Text.

Vorwort.

Im Herbst 1908 wurde mir von der Verwaltung des Westpreußischen Provinzial-Museums in Danzig ein in einem Kieslager bei Kadinen gefundener *Rhinoceros*-Zahn (s. Abb. 8 und 9) zur Bestimmung vorgelegt, dessen Kaufläche etwas an die Kaufiguren von *Rhinoceros Merckii* Jäger erinnerte. Da *Rhinoceros Merckii* bisher in Westpreußen nur einmal, durch einen aus der Weichsel ausgebaggerten Zahn, festgestellt war, übernahm ich mit Einwilligung der Museumsleitung die wissenschaftliche Bearbeitung des gesamten in Danzig aufbewahrten Materials an *Rhinoceros*-Resten, überwiegend Zähnen, die zum Nachweis weiterer Funde und damit der Zugehörigkeit von *Rh. Merckii* zur diluvialen Fauna Westpreußens führte.

Da mir auch andere Sammlungen ihr Material zur Verfügung stellten, — vor allem möchte ich das Geologisch-paläontologische und das Zoologische Institut der Universität Königsberg dankbar erwähnen, — gelang es, die denkbar größte Vollständigkeit zu erreichen und eine Monographie der westpreußischen Rhinocerosfunde zu geben.

Fast alle Funde seit 1880, dem Jahre der Begründung des Westpreuß. Provinzial-Museums, sind, dank der vorbildlichen Organisation einer naturwissenschaftlichen und vorgeschichtlichen Durchforschung der Provinz, in der Danziger Sammlung vereinigt. Ältere Funde waren nach Königsberg gewandert; einige neuere besitzt das später begründete Städtische Museum in Thorn.

Wichtiges Vergleichsmaterial stellten mir das Geologisch-paläontologische Institut und Museum der Universität Berlin, die Königl. Preußische Geologische Landesanstalt und Bergakademie und das Zoologische Museum in Berlin zur Verfügung.

Das Mineralogisch-geologische Institut der Technischen Hochschule zu Danzig-Langfuhr und die Naturforschende Gesellschaft in Danzig gestatteten in entgegenkommendster Weise die Benutzung ihrer Bibliotheken.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, den Herren Geheimrat BRANCA-Berlin, Prof. BRAUER-Berlin, Geheimrat BRAUN-Königsberg, Prof. JOH. BÖHM-Berlin, Geheimrat CONWENTZ-Berlin, Dr. KUHLGATZ-Berlin, Prof. KUMM-Danzig, Dr. LA BAUME-Danzig, Prof. LAKOWITZ-Danzig, Prof. MATSCHIE-Berlin, Prof. VON NIEZABITOWSKI-Krakau, Geheimrat SCHROEDER-Berlin, Prof. SONNTAG-Danzig, Prof. STREMME-Berlin, Prof. STROMER-München, Prof. TORNQUIST-Königsberg, Prof. VON WOLFF-Danzig und Prof. WÜST-Kiel für ihre bereitwillige Unterstützung und vielfache Anregung herzlich zu danken.

Die Zeichnungen sind nach den Originalen hergestellt, und zwar Abb. 6—12, Taf. I, Fig. 4—6 und Taf. II, Fig. 1 u. 2 von Frl. FR. MILLIES, Hilfsarbeiterin am Westpreußischen Provinzial-Museum in Danzig, Abb. 5, 13—20, Taf. I, Fig. 1—3 und Taf. II, Fig. 3—6 von Frl. J. VON GRUMBKOW in Berlin.

Leider wurde ich durch einen Berufswechsel gezwungen, das Manuskript mehrere Jahre unfertig liegen zu lassen. Ich gab daher in den Monatsberichten der Deutschen Geologischen Gesellschaft (Bd. 63, Jahrg. 1911, Nr. 1) einen vorläufigen Bericht über einige meiner Ergebnisse. Seit einem halben Jahre war es mir vergönnt, die Arbeit wieder aufzunehmen und nach Durcharbeitung der inzwischen erschienenen Literatur, soweit sie mir zugänglich war, zum Abschluß zu bringen.

Ich denke dabei auch an manche anregende Aussprache mit zwei lieben Kollegen, von denen der eine, Dr. KARL THIELE, allzufrüh seinem Beruf und seiner Wissenschaft durch den Tod entrissen wurde.

Wenn ich in einem Schlußabschnitt versucht habe, die gesamte diluviale Fauna Westpreußens nach ihrer biologischen Zusammensetzung in die Betrachtung einzubeziehen, so bin ich mir der Unvollkommenheit der Unterlagen wohl bewußt. Dennoch gibt dieser Abschnitt vielleicht anderen Untersuchungen eine Grundlage, auf der sich weiterbauen läßt.

Berlin, Ostern 1913.

RUDOLF HERMANN.

I. Die Fundorte von Rhinoceros-Resten in Westpreussen.

Für die Beurteilung der diluvialen Säugetierfauna Westpreußens ist es von Wichtigkeit, daß die Mehrzahl der an Arten und Individuen recht reichen Funde aus einzelnen Knochen und Zähnen besteht; diese zeigen fast alle mehr oder weniger deutliche Spuren der Abrollung. Einzelne Stücke sehen sogar aus, als ob sie einen längeren oder kürzeren Transport als Geschiebe mitgemacht hätten. Wenn ich es trotzdem versuche, von der geographischen Verbreitung der Gattung *Rhinoceros* in Westpreußen hier ein Bild zu geben (vergl. auch die beiliegende Karte), so stütze ich mich sowohl auf das nachgewiesene primäre Vorkommen einiger Funde, als auch auf die vorzügliche Erhaltung vieler anderer. Ihre Erhaltung berechtigt wohl zu der Annahme, daß diese Stücke von ihrer ursprünglichen Lagerstätte nicht sehr weit verschleppt sein können. Um Mißverständnissen vorzubeugen, möchte ich meine Fassung des Begriffes „primär" hier kurz erläutern. Wenn ich zwischen den Geröllen eines Flusses die Knochen eines Landtieres finde, so nehme ich zunächst an, daß das Tier in der Umgebung dieses Flusses gelebt hat. Entweder ist es im Flusse verunglückt, oder es sind bald nach seinem Tode einzelne seiner Knochen, vielleicht von Raubtieren verschleppt, vielleicht bei Hochwasser mitgeführt, in das Wasser geraten und dort abgelagert worden. Ähnliches gilt von Landtierknochen in küstennahen Meeresablagerungen. Einen solchen Fund bezeichne ich als primär, denn das Tier hat zu einer Zeit gelebt, als der Fluß oder das Meer bestand. Ebenso betrachte ich die Ablagerung der Schalen von Meermuscheln am Strande, wie wir sie heutigen Tags an unseren Küsten ständig beobachten können, als eine primäre, obwohl die Muscheln nicht in dem Küstensande gelebt haben, sondern im Meer. Das gleichzeitige Bestehen zweier Gebilde ist für meine Auffassung des Begriffes „primär" entscheidend.

Die zahlreichen Silur- und anderen Versteinerungen im norddeutschen Diluvium befinden sich dagegen auf sekundärer Lagerstätte, ebenso auch ein großer Teil der prä- oder interglazialen diluvialen Meeresmuscheln in West- und Ostpreußen. Sie sind als Geschiebe oder in ganzen Schollen vom Eise aus ihrem ursprünglichen Schichtverbande und von ihrer primären Lagerstätte verschleppt und anderswo wieder abgelagert worden.

Selbstverständlich ist der Fall möglich, daß eine sekundäre Lagerstätte den Anschein erweckt, als sei sie primär. Die Leichen von Mammut und Rhinoceros in Sibirien sind, nachdem sie Jahrtausende in dem gefrorenen Boden gelegen haben, durch Flußerosion wieder bloßgelegt worden, und es wäre denkbar, daß ein solcher Leichnam in den Fluß stürzt und nach einer neuen, sekundären Lagerstätte weiterverfrachtet wird. Dasselbe gilt von einzelnen Knochen, deren Lagerstätte vom Flusse angeschnitten und unterspült wird.

Ich möchte hier auf die wichtigen Ausführungen verweisen, die ABEL im II. Abschnitt seiner jüngst erschienenen Paläobiologie über die Ursachen der Ablagerung von Wirbeltierresten gibt[1]).

Wenn aber seit der ersten Einbettung eines Knochens ein erheblicher Zeitraum verstrichen ist, so werden in der Regel der Zustand und die Erhaltung des Knochens nach seiner Umlagerung dies erkennen lassen. Unter den zahlreichen, aus der Weichsel ausgebaggerten Knochen lassen sich auch bei heute noch lebenden Arten die fossilen von den rezenten meist deutlich unterscheiden.

Mit der Anschauung, daß die Funde aus den westpreußischen Kiesgruben sämtlich als Geschiebe dorthin gelangt, mit dem Kies ausgelaugt und fluviatil umgelagert seien, kann ich mich nicht befreunden. Wohl sind zur Eiszeit große Schollen, wahrscheinlich in gefrorenem Zustande, weithin verschleppt worden und trotzdem unversehrt geblieben; über eine solche diluvial verschleppte Miocänscholle bei Georgenswalde im Samland hat uns ja erst kürzlich TORNQUIST berichtet[2]).

Aber diese Schollen sind nach ihrem Absatz nicht wieder umgelagert worden. Die Kiese dagegen stellen den Auswaschungsrückstand des Geschiebemergels dar, und die Kraft, die die härtesten Geschiebe zu runden Kiesgeröllen abgerollt hat, hätte die zerbrechlichen Knochen wohl zu Staub zerrieben. Man betrachte nur einmal die starke Abrollung der dicken versteinerten Schalen von *Gryphaea vesicularis*, die in dem Kieslager von Gruppe recht häufig sind und als ehemalige Geschiebe mit dem Kies die gleichen Schicksale durchgemacht haben. Stark zerstört sind auch die Reste präglazialer und altinterglazialer Meeresmuscheln aus Gruppe und Menthen, die ich im Danziger Museum zu Gesicht bekam.

GAGEL hat die Ansicht ausgesprochen, „die so gut erhaltenen Zähne können mitsamt den Kiefern weit verrollt sein; in dem durchlässigen Kies vergeht die Knochensubstanz der Kiefer viel schneller als die harte Zahnsubstanz“[3]). Einer nachträglichen Auflösung scheint mir aber die gute Erhaltung gerade der Zahnwurzeln bei einigen Zähnen, z. B. von *Merckii*-Zähnen von Gruppe und Menthen (vergl. die Fig. 4 und 6 auf Taf. II), zu widersprechen. Die Zahnwurzeln bestehen chemisch aus Knochensubstanz und mußten deshalb ebenso leicht und schnell vergehen, wie die Knochenmasse der Kiefer. Aber auch die Zahnkronen sind nur an den Seiten und einem kleinen Teil der Kaufläche durch den härteren Schmelz geschützt. Sie bieten für chemische Verwitterung eine recht große Angriffsfläche durch das zwischen den Schmelzfalten zutage tretende Zahnbein und Zement. Außerdem kommen in den Ablagerungen Zähne und Knochen nebeneinander vor.

---

1) O. ABEL, Grundzüge der Paläobiologie der Wirbeltiere. Stuttgart 1912. S. 17—64.

2) A. TORNQUIST, Zur Auffassung der östlich der Weichsel gelegenen Glaziallandschaft. N. Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. Jahrg. 1910. 1. Bd. Stuttgart 1910. S. 40 u. f., Taf. IV.

3) Zeitschr. d. deutsch. Geol. Ges. B. Monatsberichte. Nr. 1. 1911. S. 33.

Es wäre ferner noch möglich, daß die fossilen Reste in diesen Kiesen interglazialen Ablagerungen angehört haben, die der Fluß angeschnitten und aufgearbeitet hat. Nur wäre es gerade in unserem Fall sonderbar, daß die interglazialen, Säugetierreste führenden Schichten immer nur da sich befunden haben sollten, wo später Flüsse oder Schmelzwässer ihr Bett gruben. Denn abgesehen von den Yoldienschichten und von vereinzelten Funden aus unterdiluvialen Sanden sind in Westpreußen primäre Ablagerungen mit diluvialer Säugetierfauna aus anderen Schichten als den Kieslagern bisher nicht bekannt geworden.

Eine andere Frage ist es, ob sämtliche in einem Kieslager aufgefundenen Reste einer und derselben Fauna angehört haben. Die Lebensdauer des Flusses, der solche Ablagerungen geschaffen hat, kann eine bedeutend höhere gewesen sein als die Lebensdauer einer Lokalfauna, die an seinen Ufern gewohnt hat. Infolge klimatischer Schwankungen können sich auch verschiedene Faunen nacheinander abgelöst haben. Diese Frage läßt sich aus den Fundortsangaben über die bisherigen Funde leider nicht entscheiden. Doch sind in einem besonderen Abschnitt die Faunen der einzelnen Fundorte zusammengestellt und mit den Faunen anderer Gegenden verglichen worden.

Die gute Erhaltung der meisten Knochen, ihr Vorkommen in den verschiedenen Schichten der Kieslager von oben bis unten macht es wahrscheinlich, daß sie erst bei Aufschüttung der Kiese in das Wasser gelangt und mit den Kiesen abgelagert sind. Die große Zahl der Funde bei Gruppe, Menthen und Schönwarling erklärt sich vielleicht dadurch, daß hier die großen Säuger ihre Wasserstellen hatten.

Über das Vorkommen von *Rhinoceros*-Resten auf primärer Lagerstätte in der Tucheler Heide berichtet uns G. MAAS[1]).

Danach fanden sich in unterdiluvialen Sanden des Forstes Schwiedt Reste von *Elephas primigenius* BLUMENB. und *Rhinoceros* spec. „Das Vorkommen dieser Säugetiere beweist, daß in den vom Inlandeise befreiten Gebieten sich wieder eine Vegetation angesiedelt hatte, welche den genannten Tieren hinreichende Nahrung bot.“

Leider konnte ich über den Verbleib dieser Funde nichts ermitteln. In der Sammlung der geologischen Landesanstalt zu Berlin befinden sie sich nach freundlicher Mitteilung von Herrn Geheimrat SCHROEDER nicht; auch in den Sammlungen des Westpreußischen Provinzial-Museums konnte ich sie nicht auffinden. Um welche Art von *Rhinoceros* es sich handelt, muß daher vorläufig dahingestellt bleiben.

Ein anderes Stück, der *Rhinoceros*-Fund von Lenzen, gehört zur Fauna der Elbinger Yoldienschichten.

---

1) Erläuterungen z. Geol. Karte v. Preußen u. benachb. Bundesstaaten. Lief. 107. Blatt Tuchel. Berlin 1905. S. 22.

Noch sind die Ansichten über das Alter dieser Yoldientone und über ihre Beziehungen zu den mit ihnen verknüpften Süßwasserbänken nicht ganz geklärt. Es haben, wahrscheinlich durch Eisdruck, Stauchungen und Verbiegungen der Schichten stattgefunden, die eine Beurteilung ihrer Lagerung sehr erschweren. JENTZSCH, der ursprünglich ein frühglaziales Alter der Yoldienschichten vertreten hatte[1]), kommt 1898 zu dem Ergebnis, daß die Süßwasserstufe als die älteste von einer Geschiebemergelbank und diese von dem altinterglazialen Yoldien- und Cyprinenton überlagert wird[2]). CONWENTZ berichtet im „XXIV. Verwaltungsbericht des Westpreußischen Provinzial-Museums für das Jahr 1903", daß die *Valvata*-Schichten den marinen *Yoldia*-Tonen zwischengelagert und mit ihnen gleichaltrig seien[3]). In der Festschrift zum XV. Deutschen Geographentag[4]) vertritt W. WOLFF den Standpunkt, daß die Elbinger Yoldientone „in der letzten, bereits arktischen Phase der Präglazialzeit entstanden" sind. Auch TORNQUIST tritt für ein präglaziales Alter der Yoldientone ein[5]).

Wenn bisher das Zusammenvorkommen von *Yoldia arctica* und *Cyprina islandica* eine einheitliche Entstehung der Tone auszuschließen schien und TORELL zu der Annahme führte, daß hier unter der Einwirkung des Inlandeises eine Durchknetung und Vermischung verschiedenaltriger Ablagerungen stattgefunden habe[6]), so sind diese wichtigsten Bedenken jetzt aufgehoben. Denn noch heute leben beide Mollusken, wie KNIPOWITSCH beobachtet hat, an der Küste Spitzbergens nebeneinander[7]). Auch die zahlreichen Knochen von Landsäugetieren[8]) sind schwerlich erst sekundär in den Ton gelangt. Für das Vorkommen von Mollusken und meerbewohnenden Wirbeltieren, wie *Gadus, Phoca groenlandica* und Walfischen, neben den Resten der großen Landsäugetiere (vergl. die Zusammenstellung auf Tabelle IV), neben Pinus-Zapfen und zahlreichen Rollstücken von Laub- und Nadelhölzern, und für die Wechsellagerung von marinen und Süßwasserschichten gibt WAHNSCHAFFE eine sehr lebendige und anschauliche Erklärung. Er nimmt an, daß diese Sedimente „am Rande einer Meeresbucht abgelagert wurden, und daß mehrfach Einbrüche

---

1) A. JENTZSCH, Über d. neueren Fortschritte der Geologie Westpreußens. Diese Zeitschrift. N. F. Bd. VII. Heft 1. Leipzig 1888. S. 9.

2) A. JENTZSCH, Bericht üb. Aufnahmen in Westpreußen während der Jahre 1897 u. 98. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. L.-A. f. 1898. S. CCXXXV.

3) a. a. O. S. 13.

4) Beiträge z. Landeskunde Westpreußens. Danzig 1905. S. 112 (22).

5) a. a. O. S. 38.

6) O. TORELL, Temperaturverhältnisse während der Eiszeit u. Fortsetzung der Untersuchungen über ihre Ablagerungen. (Übersetzt von F. WAHNSCHAFFE.) Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. XL. 1888. S. 250 ff.

7) Verhdlgn. d. russ. min. Ges. St. Petersburg 1903, angeführt nach KAYSER, Lehrb. d. Geologie, II. Teil. 4. Aufl. Stuttgart 1911.

8) Soweit ihre Herkunft aus den Yoldienschichten durch den noch anhaftenden und in Hohlräume der Knochen eingedrungenen Ton sichergestellt ist.

des Meeres in das flache Küstenland stattfanden"[1]). Sehr wichtig für die Auffassung der Elbinger Yoldienfauna als einer primären scheint mir der Fund eines ganzen Skeletts von *Bison priscus* Boj. zu sein, das 1900 bei Succase fast vollständig aufgedeckt, leider aber nur in Bruchstücken geborgen wurde[2]).

Ein weiteres Vorkommen auf primärer Lagerstätte läßt sich aus einem Profil erschließen, das dem Oberkiefermolaren eines *Rhinoceros antiquitatis* Blmb. von Terespol (Kreis Schwetz) aus der Sammlung des Königsberger Geologischen Instituts beilag. Ich gebe das Profil nach der mir von Herrn Prof. Tornquist in Königsberg freundlichst übersandten Originalskizze auf die Hälfte verkleinert wieder (Abb. 1). Doch verzichte ich auf eine abschließende Deutung, da ich den Fundort nicht aus eigener Anschauung kenne und das Profil laut Vermerk „nach mündlichen Angaben" angefertigt wurde.

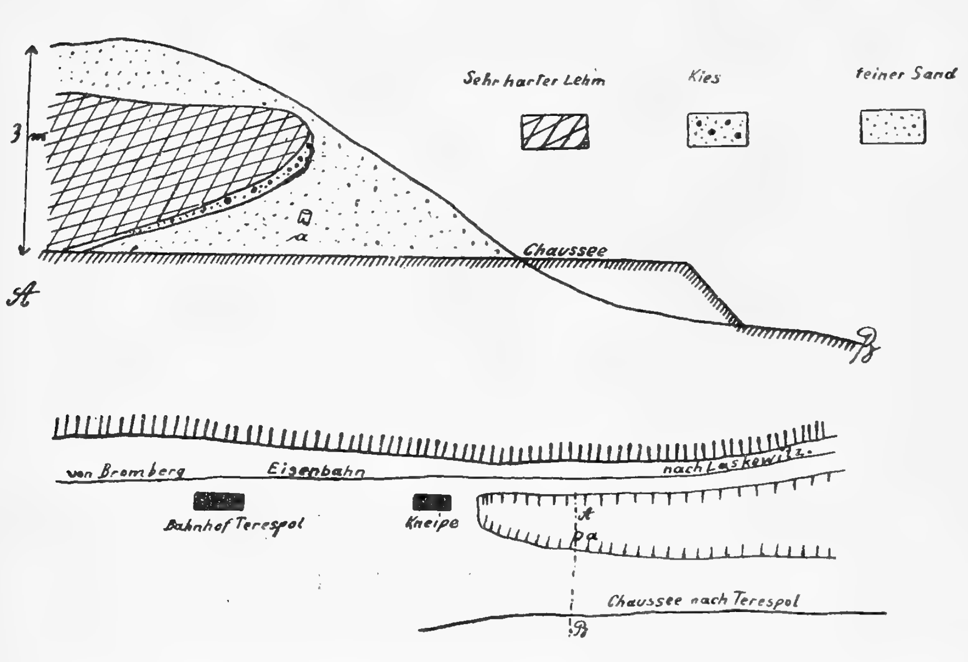


Abb. 1. a = Fundort eines Oberkieferzahnes von *Rhinoceros antiquitatis* Blmb. bei Bahnhof Terespol (Kreis Schwetz). Oben Profilansicht, unten Horizontalansicht. (Nach der Originalskizze im Besitz des Geol.-paläont. Instituts der Universität Königsberg.)

Ob sich der Schädel von *Rhinoceros antiquitatis*, der 1756 in den Sandbergen bei Mewe (Kreis Marienwerder) gefunden und 1823 von K. E. v. Baer beschrieben wurde[3]) (vergl. auch Abb. 2—4), auf ursprünglicher Lagerstätte befand, ist heute nicht mehr zu entscheiden. Doch sei hier daran erinnert, daß nach Rathke[4]) 1839 in dem benachbarten Ostpreußen bei Wehlau ein vollständiges Skelett von *Rhinoceros antiquitatis* aufgefunden wurde, von dem nur ein Zahn gerettet werden konnte. Alles übrige ist, wie Schirmacher nach Rathke berichtet, „aus Dummheit und Roheit der ländlichen Bevölkerung zertrümmert und weggeworfen" worden[5]).

---

[1]) Wahnschaffe, Die Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. 3. Aufl. Stuttgart 1909. S. 323.

[2]) XXI. Amtl. Bericht üb. d. Verw. d. Sammlgn. des Westpr. Prov.-Museums für d. Jahr 1900. Danzig 1901.

[3]) De fossilibus mammalium reliquiis in Prussia adjacentibusque regionibus repertis dissertatio, quam ad professoris ordinarii munus in Academia Albertina rite capessendum scripsit Carolus Ernestus a Baer, cum icone. Regiomonti 1823.

[4]) Preuß. Provinzial-Blätter. Bd. 26. S. 543/44.

[5]) E. Schirmacher, Die diluvialen Wirbelthierreste der Provinzen Ost- u. Westpreußen. Dissertation. Königsberg 1882. S. 23.

Die zahlreichen, überwiegend aus Zähnen bestehenden Funde von *Rhinoceros*-Resten verteilen sich auf die einzelnen Kreise der Provinz folgendermaßen:

Kreis Danziger Höhe:

6 Funde. Von *Rhinoceros antiquitatis* fanden sich bei Kl. Bölkau ein Oberkieferbackzahn (M^3 l), abgebildet auf Taf. I, Fig. 6, bei Schönwarling ein Oberkiefer- und zwei Unterkieferzähne (P^1 l, P_1 r, Abb. 16, M_1 r), bei Zigankenberg ein Oberkieferprämolar (P^1 l, Abb. 5). Außerdem besitzt das Westpreußische Provinzial-Museum einen von Herrn Prof. Dr. Stremme in Berlin bestimmten linken Oberarm von *Rhinoceros* spec. aus Schönwarling.

Kreis Dirschau:

1 Fund. Eine Kiesgrube bei Hohenstein lieferte einen Oberkieferbackenzahn (M^3 r) von *Rhinoceros antiquitatis* (Taf. I, Fig. 4).

Kreis Elbing:

3 Funde. *Rhinoceros antiquitatis* ist durch einen Oberkiefermolaren (M^1 r) von Kadinen (Abb. 8 und 9) und durch zwei Unterkieferprämolaren (P_1 l und P_1 r) von Lenzen (Abb. 17) und dem Neustädter Feld bei Elbing (Abb. 14 und 15) vertreten.

Kreis Stuhm:

6 Funde. Ein rechter Unterkiefer von *Rhinoceros antiquitatis* stammt aus Gr. Waplitz, eine Unterkiefersymphyse und drei Zähne derselben Art aus Menthen (M^2 l, Abb. 10, P_2 r, Abb. 13, M_3 r, Abb. 19 und 20). Ferner fand sich in Menthen ein Unterkieferbackzahn (M_2 l) von *Rh. Merckii* (Tafel II, Fig. 5 und 6).

Kreis Marienwerder:

1 Fund. Es ist der oben erwähnte Schädel von *Rhinoceros antiquitatis* aus einem Sandberg bei Mewe (Abb. 2—4).

Kreis Graudenz:

1 Fund. Bei der Brückenbaustelle in Graudenz fand sich ein Oberkieferzahn von *Rhinoceros Merckii* (P^1 r) im Weichselbett (Taf. II, Fig. 1 und 2).

Kreis Schwetz:

6 Funde. Aus der Kiesgrube bei Gruppe stammen drei Molaren von *Rhinoceros antiquitatis* (zwei M^3 r, Taf. I, Fig. 1—3, ein M_2 r, Abb. 18) und ein Unterkieferprämolar von *Rh. Merckii* (P_1 r, Taf. II, Fig. 3 und 4). Bei Wintersdorf und, wie oben schon erwähnt, bei Terespol wurde je ein Oberkiefermolar von *Rh. antiquitatis* (M^2 l) gefunden (Abb. 11 und 12).

Kreis Kulm:

2 Funde. Von Neuguth stammen zwei Oberkiefermolaren von *Rhinoceros antiquitatis* (M^1 r, Abb. 6 und 7, cf. M^2 r).

Kreis Strasburg:

3 Funde. Im Besitz des Westpreußischen Provinzial-Museums befindet sich ein Oberkieferbackzahn von *Rhinoceros antiquitatis* (M^3 l) aus Strasburg (Taf. I, Fig. 5), im Besitz des Städtischen Museums in Thorn ein Unterkiefer-

prämolar (P_1 l) aus der Kiesgrube zu Dlugimost und das untere Gelenkende des rechten Humerus von *Rh. antiquitatis* aus Karbowo.

Kreis Tuchel:

1 Fund. Es sind die von G. MAAS erwähnten Reste von *Rhinoceros* spec. aus Forst Schwiedt.

Von zwei Zähnen ist die genauere Herkunft unbekannt. Der eine, ein Oberkiefermolar von *Rhinoceros antiquitatis* (M^2 l) stammt aus der Sammlung des Kgl. Gymnasiums zu Marienburg und wurde 1883 dem Westpreußischen Provinzial-Museum überwiesen. Der andere, ein Unterkiefermolar von *Rh. antiquitatis* (M_3 r), wurde 1885 von S. S. SCHULTZE geschenkt.

Insgesamt handelt es sich um 32 Funde von *Rhinoceros*, von denen 27 als *Rh. antiquitatis* und 3 als *Rh. Merckii* bestimmt werden konnten. Wenn man bei den Zähnen gleicher Fundorte für die Frage der Individuenzahl und etwaiger Zusammengehörigkeit der Funde den Grad der Abkauung berücksichtigt, so haben die 27 Funde von Resten des *Rhinoceros antiquitatis* mindestens 21 Individuen angehört.

Die 30 Funde mit genauer Herkunftsangabe verteilen sich auf 19 Fundorte, und zwar *Rhinoceros* spec. auf 2, davon 1 mit *Rh. antiquitatis* gemeinsam, *Rhinoceros antiquitatis* auf 17, *Rh. Merckii* auf 3 Fundorte, davon 2 mit *Rh. antiquitatis* gemeinsam.

II. Über die Verbreitung von *Rhinoceros antiquitatis* BLUMENBACH und *Rh. Merckii* JÄGER und über ihre Unterschiede, vor allem im Zahnbau.

Von besonderem Interesse ist der Nachweis von *Rhinoceros Merckii* JÄG. in den Diluvialablagerungen Westpreußens. Zwar fand sein Vorkommen schon 1901 durch JENTZSCH kurz Erwähnung[1]), doch hat jene Notiz nicht die gebührende Beachtung gefunden, zumal der Fundort, das Weichselbett bei Graudenz, keine sicheren Schlüsse auf das geologische Alter des Fundes zuließ.

Die Bestimmung von *Rhinoceros*-Arten auf Grund einzelner Zähne hat, wie fast alle Autoren übereinstimmend berichten, große Schwierigkeiten. Die Oberkieferzähne der einzelnen Arten sind durch eine Reihe von Kennzeichen gut charakterisiert, jedoch wird die Erkennung dieser Merkmale einmal durch weitgehende individuelle Variation und ferner durch ungleichmäßiges Auftreten recht erschwert. Bei den Unterkieferzähnen nahe verwandter Arten fehlen durchgreifende Unterschiede in der Gestalt fast völlig[2]); dennoch gelingt es bei einiger Übung und bei Benutzung von gutem Vergleichsmaterial selbst diese mit gewisser Sicherheit nach ihrer Größe und Gestalt artlich zu bestimmen.

[1]) In d. Erl. z. Geol. Karte v. Preußen u. benachb. Bundesstaaten; Lief. 97. Blatt Graudenz. S. 55.

[2]) Vergl. darüber H. SCHROEDER, Wirbeltier-Fauna des Mosbacher Sandes. I. Gatt. *Rhinoceros*. Abh. d. K. Pr. Geol. L.-A., N. F. H. 18. Berlin 1903. S. 77.

Nur die Unterscheidung der Unterkieferzähne zweier Arten, *Rh. etruscus* und *Rh. Merckii,* hält selbst ein so ausgezeichneter Kenner wie H. SCHROEDER für schwierig oder fast unmöglich.

Für unsere Untersuchungen vereinfachte sich die Frage nach der Unterscheidung der Arten dadurch, daß für das norddeutsche, oder wenigstens das nordostdeutsche Diluvium nach den bisherigen Feststellungen nur zwei Arten in Betracht kamen: *Rhinoceros antiquitatis* BLUMENB. und *Rh. Merckii* JÄGER, deren Unterscheidung nach den Oberkieferzähnen wohl stets, und nach den Unterkieferzähnen auch meist möglich ist.

Die Originale JÄGERS für das MERCKsche Nashorn, zwei Oberkieferzähne, fanden sich 1839 in einer Kiesgrube bei Kirchberg a. d. Jagst. Für die Beschreibung des Fundortes sei auf die eingehenden Angaben von H. SCHROEDER verwiesen[1]).

Beide Arten, *Rh. antiquitatis* und *Rh. Merckii,* gehören nach v. ZITTEL (1893, Handbuch d. Paläontologie, und 1911, ZITTEL-SCHLOSSER, Grundzüge d. Pal., 2. Aufl.) der Untergattung *Coelodonta* BRONN (= *Tichorhinus* BRANDT) an, nach TROUESSART (1898, Catalogus Mammalium) und OSBORN (1900, Phylogeny of the Rhinocerosses of Europe) der Untergattung *Atelodus* POMEL. Sie lebten, nach ZITTEL, „während der präglazialen und glazialen Periode des Diluviums so ziemlich in demselben Verbreitungsgebiet, das von Sibirien über ganz Nord- und Zentral-Asien, einschließlich China, sowie über das nördliche und gemäßigte Europa reichte. Von *Rh. Merckii* sind zahlreiche Reste namentlich im südlichen England, im Rheintal (Daxlanden, Worms, Mauer, Mosbach usw.), Thüringen (Taubach), Frankreich, Spanien und Oberitalien, häufig in Gesellschaft von *Elephas antiquus* gefunden worden. *Rh. antiquitatis* gehört in Sibirien, Rußland, China, Persien, Nord-Amerika, Deutschland, Österreich-Ungarn, England und Frankreich im geschichteten Diluvium, im Glaziallehm und in Höhlen zu den häufigsten Vorkommnissen, scheint aber in Spanien, auf der Balkanhalbinsel und in Italien zu fehlen“ [2]).

Von *Rhinoceros Merckii* werden mehrere Rassen unterschieden.

STROMER VON REICHENBACH[3]) stellt drei Formen auf, eine *Mercki-etruscus*-Form, vertreten durch die Leidener Reste, den Schädel von Pisa und die wenigstens ganz nahe stehenden Skeletteile von Lodesana; ferner die Daxland-Taubach-Form, die er als *Rh. Mercki* s. s. benannt wissen will, und dann die Ilford-Gibraltar-Reste, die er als *Mercki-hemitoechus*-Form bezeichnet.

FREUDENBERG[4]) unterscheidet von *Rh. Merckii* JÄGER „die Rasse des *Rh. hemitoechus* FALKONER“ aus englischen Höhlen und Flußkiesen. Er rechnet

---

[1]) a. a. O. S. 80 u. 82—85.

[2]) v. ZITTEL, Handbuch der Paläontologie, I. Abtl., IV. Band, München und Leipzig 1891—93, S. 296.

[3]) Über *Rhinoceros*-Reste im Museum zu Leiden. Mit 2 Tafeln. Sammlgn. des Geol. Reichs-Museums in Leiden. N. F. Bd. II, Heft II. Leiden 1899. S. 91/92.

[4]) Beiträge zur Gliederung des Quartärs von Weinheim usw. Notizbl. d. V. f. Erdkunde u. d. Großh. Geol. Landesanstalt zu Darmstadt. N. F. Heft 32. 1911. S. 113.

zu dieser Rasse, die nach H. SCHROEDER, LARTET, FORSYTH, MAJOR u. a. mit *Rh. Merckii* synonym ist[1]), das im Sauerwasserkalk von Cannstatt, in der Hochterrasse von Steinheim a. d. Murr (hier neben dem typischen *Rh. Merckii*) und bei Rixdorf gefundene „sog. *Rh. Merckii*". FREUDENBERG hält es für möglich, daß das typische *Rhinoceros Merckii* „mit *Rh. tichorhinus* sich gekreuzt und als Bastardform das *Rh. hemitoechus* lieferte".

Die Mosbacher Funde von *Rhinoceros Merckii* stellt FREUDENBERG ebenso wie einen der ältesten Funde dieser Art aus dem Forestbed von Norfolk zur var. *brachycephala*, einer Varietät, die 1903 von H. SCHROEDER für den Schädel von Daxlanden bei Karlsruhe aufgestellt wurde[2]).

SOERGEL betrachtet *Rh. Merckii*, „das in Mosbach schon in einer Vorform, einem *Prae-Merckii*, neben dem eigentlichen *Rh. etruscus* auftritt"[3]), als direkten Nachkommen dieser Art, der „nach der II. Eiszeit aber diese Formengruppe allein repräsentiert."

H. SCHROEDER gibt eine sehr eingehende Beschreibung der verschiedenen Zahnvariationen und kommt zu dem Ergebnis, daß es sich bei der Mehrzahl der Unterschiede um individuelle Variationen handelt. Auch auf Grund einer Eigentümlichkeit der Mosbacher *Merckii*-Zähne, die sie mit dem pliozänen *Rh. megarhinus* DE CHRISTOL gemeinsam haben, an eine besondere Beziehung zu dieser Form zu denken, hält sich SCHROEDER nicht für berechtigt[4]).

Bei der Untersuchung des westpreußischen Materials wollen wir von der Rassenfrage vorläufig absehen. Vor allem handelt es sich darum, wie sich die beiden Arten des *Rh. antiquitatis* und des *Rh. Merckii* erkennen lassen. Beide Arten unterscheiden sich durch die Verknöcherung der Nasenscheidewand, die bei *Rh. Merckii* nur in der vorderen Hälfte der Nasenöffnung, bei *Rh. antiquitatis* dagegen vollständig zustande kommt. Auch die Oberkieferzähne gestatten eine sichere Unterscheidung, zu deren Verständnis ich aber eine kurze theoretische Erörterung des Zahnbaues der Gattung *Rhinoceros* vorausschicken muß.

Das definitive Gebiß der Familie der *Rhinoceridae* hat die Zahnformel:

$$\frac{3\text{—}0.\quad 1\text{—}0.\quad 4\text{—}2.\quad 3.}{3\text{—}0.\quad 1\text{—}0.\quad 4\text{—}2.\quad 3.},$$

das Gebiß der Gattung *Coelodonta* BRONN die Formel:

$$\frac{0.\quad 0.\quad 4.\quad 3.}{0.\quad 0.\quad 3.\quad 3.}\ ^{5)}.$$

Die Prämolaren und Molaren unterscheiden sich nur durch ihre Größe. Zur Bezeichnung der einzelnen Teile des Zahnes bediene ich mich der von v. TOULA

1) H. SCHROEDER, Die Wirbeltierfauna des Mosbacher Sandes. Berlin 1903. S. 105.

2) H. SCHROEDER, *Rh. Mercki* JÄG. von Daxlanden bei Karlsruhe. Anhang zur „Wirbeltier-Fauna des Mosbacher Sandes. I. Gattung *Rhinoceros*." Berlin 1903. S. 127—133.

3) W. SOERGEL, Das Aussterben diluvialer Säugetiere u. die Jagd des diluvialen Menschen. Mit 3 Tafeln. Jena 1912. S. 24.

4) a. a. O. S. 113/114.

5) Nach v. ZITTEL, Grundzüge der Paläontologie. II. Abt. 2. Aufl. München u. Berlin 1911. S. 449.

in einer Tabelle sehr übersichtlich zusammengestellten deutschen Bezeichnungen[1]). (Siehe den Anhang am Schluß der Arbeit.)

Von dem dort abgebildeten Typ eines Oberkieferbackzahns (Abb. 21) weichen die Zähne von *Rhinoceros Merckii* und *Rh. antiquitatis* darin gemeinsam ab, daß bei ihnen ein Gegensporn in der Regel nicht ausgebildet ist. Eine Ausnahme macht ein dritter Molar des linken Oberkiefers von Kl. Bölkau, aus der Sammlung des Westpreußischen Provinzial-Museums, der in Fig. 6 auf Tafel I wiedergegeben ist.

Ferner endet bei beiden Arten der Außenlappen nicht in zwei, sondern nur in einen Zipfel.

Von einander unterscheiden sich *Merckii*- und *Antiquitatis*-Zähne erstens durch die Größe. Die Zähne des *Rh. antiquitatis* sind, wie schon H. v. MEYER und J. F. BRANDT feststellten, kleiner und von einer dickeren Zementlage umgeben. Auch besitzt der Zahn von *Rh. Merckii* eine stärker gewölbte Außenwand.

Vorderer und hinterer Lappen der Kaufläche sind bei *Merckii*-Zähnen nach innen und hinten weniger stark gebogen, und dementsprechend zeigt das Quertal nicht den ausgesprochen sichelförmigen Verlauf wie bei *Antiquitatis*-Zähnen.

Sporn und Kammfalte bilden bei *Merckii*-Zähnen einen rechten oder spitzen Winkel und sind nie miteinander verwachsen, bei *Antiquitatis*-Zähnen bilden sie meist einen stumpfen Winkel und sind in der Regel verwachsen, die mittlere Grube als Insel abschnürend. Infolgedessen sieht man bei stärker abgekauten Zähnen dieser Art meist drei von Schmelz umrandete Gruben oder Inseln (vergl. Abb. 12), selten, bei sehr weit vorgeschrittener Abkauung, nur zwei (vergl. Abb. 8).

Auf der Kaufläche der *Merckii*-Zähne nimmt das Quertal mit der mittleren Grube bei fortschreitender Abkauung ʔ-förmige Gestalt an und wird schließlich zu einer Insel, die aber dann in der Regel nicht — wie der in Abb. 8 wiedergegebene Zahn von *Rh. antiquitatis* — eine spitze Ausbuchtung, sondern eine meist stumpfe Einbuchtung zeigt, als letzten Rest des Sporns. Auch die hintere Grube wird durch Abkauung zu einer Insel, so daß der *Merckii*-Zahn bei starker Abnutzung stets nur zwei Inseln oder Gruben zeigt.

Bei beiden Arten weicht der dritte Molar des Oberkiefers durch Verkümmerung des hinteren Lappens und des hinteren Teiles des Außenlappens von der normalen Form ab. Auf diese Verhältnisse bei *Rh. antiquitatis* gehe ich im beschreibenden Teil (vergl. auch Taf. I) ausführlicher ein, da ein glücklicher Zufall es fügt, daß in der Sammlung des Westpreußischen Provinzial-Museums von der normalen zur extremen Form alle Übergänge vertreten sind.

Die Unterkieferbackenzähne der Gattung *Rhinoceros* bestehen aus zwei halbmondförmigen Jochen, von denen das hintere sich außen an das vordere Joch

[1]) FRANZ TOULA, Gebiß und Reste der Nasenbeine von *Rh.* (*Ceratorhinus* OSBORN) *Hundsheimensis.* Mit 2 Taf. u. 11 Zinkot. i. T. Abhdlgn. d. K. K. Geol. Reichsanstalt. Bd. XX, Heft 2. Wien 1906. S. 4. Fig. 1.

anlehnt. Die von Schmelz umrandeten Dentinlappen der Kaufläche verbreitern sich mit zunehmender Abkauung und können sich schließlich vereinigen, während die Quertäler mehr und mehr verschwinden.

Die unteren Backenzähne von *Rh. antiquitatis* unterscheiden sich nach H. v. MEYER[1]) „schon auf den ersten Blick" durch deutlichere Entwickelung des mittleren und des hinteren inneren Hügels.

Nach BRANDT[2]) besitzen die „schmälern und dünnern" Zähne des Unterkiefers von *Rh. antiquitatis* „weit tiefere, innen bogenrandige Schmelztäler. Die vordere innere Ecke der Krone des letzten Zahnes tritt nicht nach innen vor" (a. a. O. S. 15). An den Unterkieferzähnen von *Rh. Merckii* „erscheinen die Thäler flacher und innen etwas spitzer. Die vordere, dickere Ecke des hintersten Zahnes springt nach innen mehr oder weniger stark fortsatzartig vor. Die äußere Fläche der beiden Kronenhälften, von denen die vordere etwas schmäler ist als die hintere, ist stark gewölbt, während beim *Rhinoceros antiquitatis* die äußere Fläche der Kronenhälften weit weniger gewölbt erscheint und die vordere derselben breiter ist als die hintere" (ebenda S. 81).

FRANZ TOULA macht auf eine Wulstfalte aufmerksam, die er an Unterkieferzähnen des *Rhinoceros Merckii* JÄG. von der Fischa und an einem Unterkiefer von Mosbach beobachtet hat. Dieser Schmelzwulst beginnt an der vorderen Außenkante nahe unter der Kaufläche und zieht gegen die Basis hinab. Er bedingt infolge der Abkauung „an M_1 (des Fischaer Fundes) eine kleinere äußere Zahnbucht, welche auch an dem gleichnamigen Zahne des Mosbacher neuen Unterkiefers erkennbar ist. Dieser Wulst entspricht also einer ganz wohlentwickelten Falte der Außenwand"[3]).

Für die Eigenschaften in dem Bau der Unterkieferzähne von *Rhinoceros Merckii,* welche eine Unterscheidung am sichersten ermöglichen, hat H. SCHROEDER wohl den knappsten und treffendsten Ausdruck gefunden[4]): „mehr gerundete Umrandung der hinteren und viereckige Gestalt der vorderen Sichel; letztere erscheint schmäler, so daß die Seitenflächen der Zähne auch nach vorn konvergieren."

Bei fortschreitender Abkauung entstehen auf den Kauflächen von *Rh. antiquitatis* die gleichen Figuren wie bei *Rh. Merckii,* jedoch wegen der größeren Tiefe der Täler erst in einem späteren Stadium. Und außerdem setzt sich bei *Rh. Merckii* nach meinen bisherigen Beobachtungen die Furche, die auf der Außenwand an der Vereinigung von Vorderjoch und Hinterjoch entsteht, bis

---

1) H. VON MEYER, Die diluvialen *Rhinoceros*-Arten. Palaeontographica. Beiträge z. Naturgesch. d. Vorwelt. 11. Bd. Cassel 1863—64. S. 249.

2) Versuch einer Monographie der tichorhinen Nashörner. Mém. de l'Ac. Imp. des Sciences de St. Petersbourg. VII. série. Tome XXIV, No. 4. Petersburg 1877.

3) F. TOULA, *Rhinoceros Merckii* JÄGER in Österreich. Mit 2 Tafeln. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1907, 57. Band, 3. Heft. S. 446/47, Taf. X, Fig. 2 u. 3.

4) H. SCHROEDER, *Rhinoceros Merckii* JÄGER von Heggen im Sauerlande. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt u. Bergakad. zu Berlin f. d. Jahr 1905. Berlin 1908. Bd. XXVI. S. 218.

zur Basis in gleicher Schärfe fort, während sie sich bei *Rh. antiquitatis* schon in etwa 1 cm Höhe über der Basis stark verflacht und häufig sogar ganz verschwindet (vergl. Taf. I, Fig. 6 und Abb. 15).

Aus diesen Unterschieden ergibt sich wohl zur Genüge, daß eine Unterscheidung manchmal zwar schwierig, aber doch stets mit genügender Sicherheit möglich ist.

III. Morphologisch-anatomische Beschreibung der westpreussischen Funde.

1. *Rhinoceros antiquitatis* Blumenbach.

Schädel.

1. Schädel von *Rhinoceros antiquitatis* Blumenbach. Mewe, Kr. Marienwerder. Sammlung des Zoologischen Museums zu Königsberg i. Pr. (Abb. 2—4.)

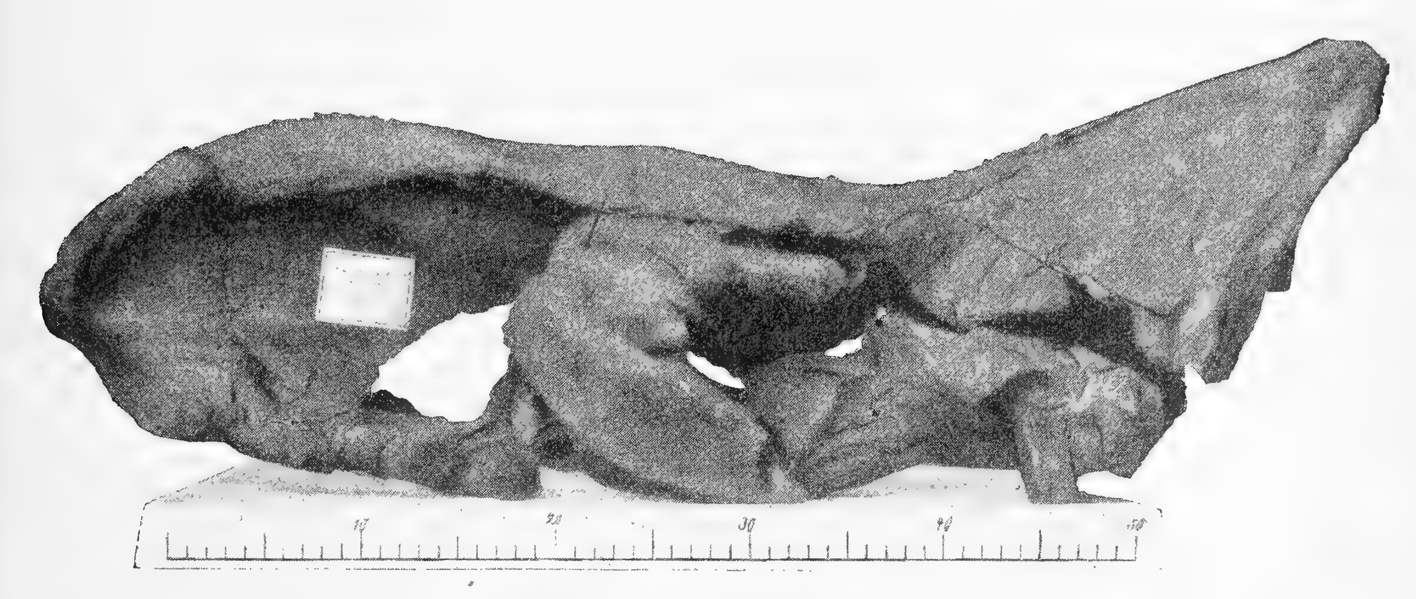


Abb. 2.

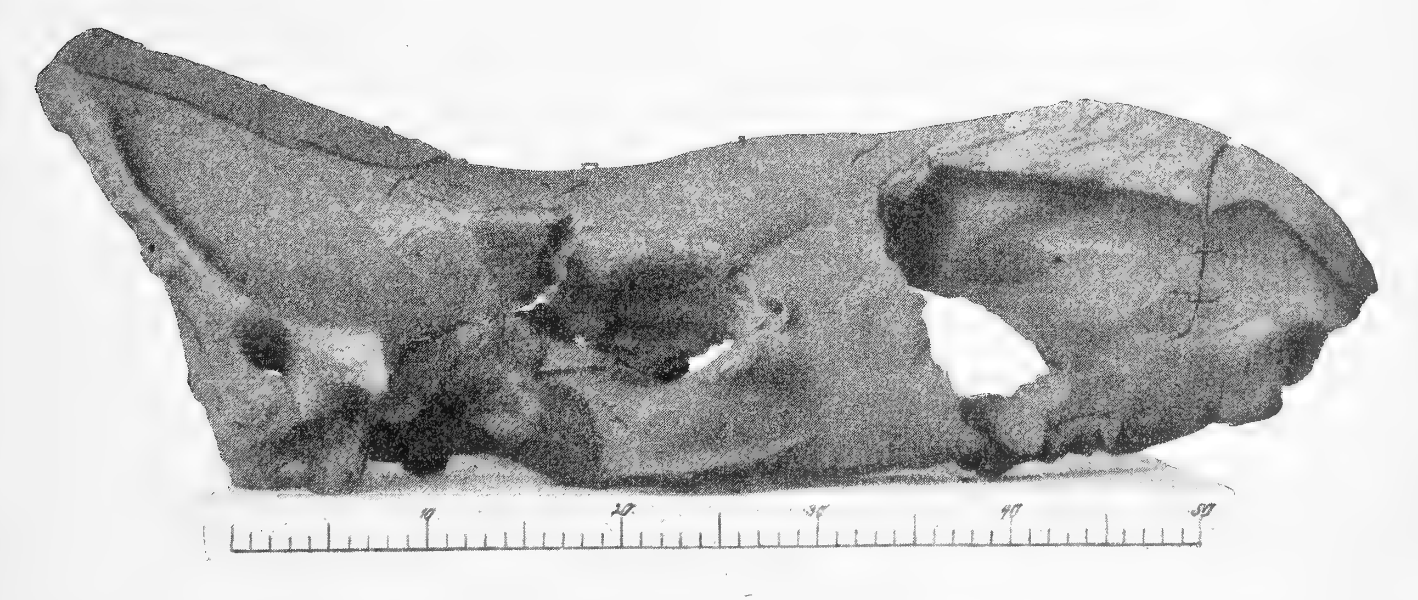


Abb. 3.

Abb. 2 und 3. Schädel von *Rhinoceros antiquitatis* Blmb. aus Mewe, Kr. Marienwerder, von der rechten und der linken Seite. (Aus: M. Braun, „Über einige Seltenheiten aus dem Zoologischen Museum.“ Schriften der Phys.-ökonom. Ges. Königsberg i. Pr. 51. Jahrg. 1910, S. 305). Maßstab in cm.

Der Schädel ist 1823 in einer Habilitationsschrift von Karl Ernst von Baer beschrieben worden[1]). Über den Erwerb berichtet v. Baer[2]): „Unter den von Cl. Björn zu Danzig einst gesammelten Schätzen von Naturalien, die im vergangenen Jahr (1822) zur öffentlichen Versteigerung ausgestellt waren, hatte ich sieben Knochenbruchstücke gefunden, die auf den ersten Blick als fossile angesprochen werden mußten; im Verzeichnis waren sie einfach als „Knochen" aufgezählt. Nachdem ich diese Knochen genauer untersucht und darunter ein Bruchstück entdeckt hatte, das ein Stück einer sehr starken Nasenscheidewand zu sein schien und den Gedanken an ein fossiles Nashorn weckte, gab ich den Auftrag, alles für Rechnung unseres Zoologischen Museums zu kaufen. Bald darauf erwiesen sich die Bruchstücke, da ihre Ränder zusammenpaßten, als die Teile eines sehr großen Schädels. Ich ließ sie durch Eisendraht verbinden, worauf der Schädel eines Nashorns erstand, zwar nicht völlig erhalten, aber doch vollständig genug, daß seine Zugehörigkeit zu *Rhinoceros antiquitatis* völlig außer Zweifel gesetzt wurde. Es besitzt nämlich unser Schädel eine bis zur Schnauzenspitze knöcherne und sehr starke Nasenscheidewand, was, wie den Zoologen bekannt, dem genannten vorsintflutlichen Geschöpfe eigentümlich ist."

„Es entsteht die Frage, ob dieser Zeuge der Vergangenheit in (der damaligen Provinz) Preußen gefunden ist. Hanow, ein einst hochverdienter Danziger Naturforscher berichtet in einem jetzt schon seltenen Buche: Neue gesellschaftliche Erzählungen für die Liebhaber der Naturlehre usw.[3]), es sei ihm ein Schädel gebracht worden von fast drei einheimischen Fuß Länge, den im Jahre 1756 ein Regenguß aus einem Sandberge bei Mewe am Weichselufer herausgespült hatte. Er beschreibt den Schädel ausführlicher, aber sachlich nicht genau genug. Aus der Beschreibung erhellt, daß es ein Nashornschädel war. Über seinen Verbleib schweigt er. Bock aber berichtet, daß zu seiner Zeit (1783) derselbe Schädel von dem Bürgermeister (Konsul) von Mewe, Karküttel, aufbewahrt wurde[4]). Ich habe deshalb den heutigen Rat (senatus) der Stadt Mewe gebeten, mir gütigst mitzuteilen, ob nicht dort noch Söhne oder Enkel des eben genannten Bürgermeisters lebten, oder ob irgend einer der Bürger die Geschichte jenes fossilen Schädels kenne. Die Ratsversammlung ging zwar gewährend auf meine Bitte ein, erklärte aber dann, sie habe außer dem, was in dem angeführten Werke geschrieben stände, nichts ermitteln können, außer daß nach einem in der Bürgerschaft von Mewe umgehenden Gerücht der Nashornschädel nach Danzig überführt worden sei; die ganze Familie Karküttel aber sei aus Mewe fortgezogen.

---

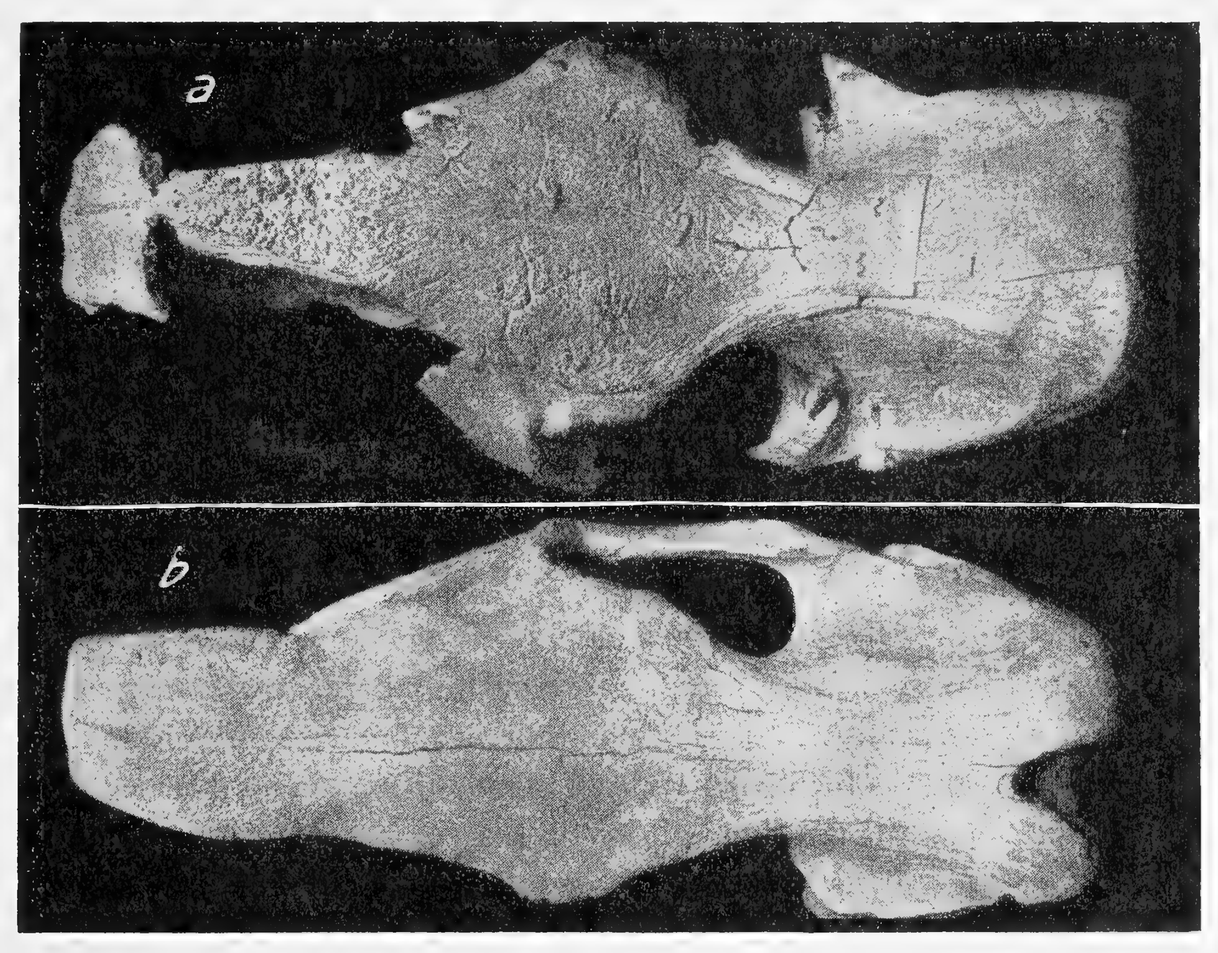
[1]) De fossilibus mammalium reliquiis in Prussia adjacentibusque regionibus repertis. Mit 1 Tafel. Königsberg 1823.

[2]) Im Original lateinisch.

[3]) Band III, S. 321.

[4]) Wirthschaftliche Naturgeschichte von Ost- und Westpreußen. Bd. II, S. 397.

„Wenn solchermaßen auch nicht völlig bewiesen werden kann, daß unser Schädel der bei Mewe gefundene gewesen ist, ist es dennoch so wahrscheinlich, daß wir kaum daran zweifeln dürfen. Es hatte nämlich Björn sein Museum in Danzig zusammengebracht, und es ist kaum glaublich, daß er die fossilen Knochen wo anders als aus Preußen oder Polen sich verschafft habe. Außerdem stimmen die Maße, die Hanow gibt, mit unseren überein; sie zeigen nur, daß der Schädel damals vollständiger und sehr wenig zerbrochen war."



Dr. Stoedtner phot.

Abb. 4. Schädel von *Rhinoceros antiquitatis* Blmb. aus Mewe (Westpreußen) und b) ein gleich großer Schädel derselben Art aus dem Woruse (Nebenfluß der Wolga). Beide von oben gesehen.

v. Baer gibt einige Maße des Schädels an, verzichtet aber wegen der mangelhaften Erhaltung auf eine ausführliche Beschreibung.

M. Braun bildete den Schädel 1910 in einem Bericht „über einige Seltenheiten aus dem Zoologischen Museum" ab[1]) und gab nach den oben erwähnten Quellen eine kurze Geschichte seiner Erwerbung. Die beiden Abbildungen (2 und 3) wurden in liebenswürdigster Weise für die vorliegende Arbeit zur Verfügung gestellt.

Über die Größenverhältnisse gibt Tabelle I eine Übersicht. Sie wurde nach der „Tabellarischen Übersicht" von Toula hergestellt[2]), auch wurden die Maße in der dort angegebenen Weise genommen. Nur das Maß für die größte

[1]) Schriften d. Phys.-ökon. Ges. zu Königsberg i. Pr. LI. Jahrg. Heft III. 1910.

[2]) Fr. Toula, Das Nashorn von Hundsheim. Abhandlungen d. k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. XIX. Heft 1. Wien 1902. S. 11/12.

Länge ist an den Schädeln von *Rhinoceros antiquitatis* ein anderes, nämlich die Entfernung des Hinterhauptskammes von der Nasenspitze. Für die Bezeichnung der gemessenen Linien habe ich die TOULAsche Bezifferung beibehalten, wenn auch eine Anzahl von Messungen wegen der mangelhaften Erhaltung des Königsberger Schädels nicht ausgeführt werden konnte. Zum Vergleich habe ich zwei vorzüglich erhaltene Schädel der Sammlung des Geologisch-paläontologischen Instituts zu Berlin herangezogen. Der eine aus dem Woruse, einem Nebenfluß der Wolga, 1845 in Moskau gekauft, kommt in seinen Größenverhältnissen dem Schädel von Mewe sehr nahe (vergl. Abb. 4). Doch sind bei ihm die Nähte noch nicht verwachsen, auch sind die Rauhigkeiten namentlich des hinteren Hornstuhles viel geringer; der etwas abgescheuerte Hinterhauptskamm ist weniger steil und weniger stark ausgeprägt als bei dem Königsberger Schädel.

Der andere Berliner Schädel, der mit Unterkiefer und Zähnen erhalten ist, ähnelt dem Königsberger Schädel in der starken Ausbildung der Rauhigkeiten, ist aber bedeutend größer. Er trägt die Fundortsbezeichnung „Sibirien", ohne nähere Angabe. Leider durchzieht ein breiter Riß den Schädel von vorn nach hinten, so daß einige Maße etwas zu groß erscheinen (in der Tabelle eingeklammert).

Zur richtigen Beurteilung der Maße sei ausdrücklich erwähnt, daß diese zum großen Teil nur relativen Wert haben. Denn die Ansatzstellen für die Meßinstrumente, Tasterzirkel und Gleitzirkel, sind keine mathematisch festlegbaren Punkte, sondern unterliegen in ziemlich weiten Grenzen dem individuellen Gutachten. Für vergleichende Untersuchungen aber, die der einzelne an verschiedenen Stücken stets mit den gleichen Instrumenten ausführt, sind sie oft von Bedeutung.

Oberkieferzähne.

Von den drei vordersten Prämolaren des Oberkiefers (P^4, P^3 und P^2) sind bisher Funde aus Westpreußen noch nicht bekannt geworden. Ich sehe daher von einer Beschreibung ab. Dagegen ist der hinterste Prämolar P^1 in zwei Exemplaren vertreten.

P^1.

2. P^1l. „Zigankenberg, Kr. Danziger Höhe. S. H. TREPTOW. 1879." (Abb. 5.)

Dieser Zahn, der von dem damaligen Studiosus HANS TREPTOW in einer Kiesgrube des Zigankenberges aufgefunden wurde, ist noch in demselben Jahre von J. KIESOW beschrieben worden[1]). Auch wird er von O. ZEISE in den Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten, Blatt Danzig, erwähnt[2]).

---

1) J. KIESOW, Beitrag zur Kenntnis der Backenzähne von *Rhinoceros tichorhinus* Fisch. Schriften d. naturf. Ges. i. Danzig. Bd. IV. H. 4. 1879. S. 223—225.

2) a. a. O. Lieferung 107. Berlin 1903. S. 32.

Die Kaufläche des gut erhaltenen Zahnes ist etwas länger als breit. Dadurch, daß die erste Rippe oben stark abgerieben ist, erscheint die Kaufläche fast quadratisch. Die Basis dagegen ist ausgesprochen queroblong. Die Außenwand zeigt eine sehr stark ausgebildete erste Rippe, die sich bis zur Basis hinabzieht, eine mit ihr eine scharfe Außenfalte bildende zweite Rippe, die im unteren Drittel sich verbreitert und in etwa $^3/_4$ cm oberhalb der Basis verschwindet, sowie eine dritte und vierte Rippe, die in halber Höhe der Außenwand verschwinden. Außer einer von der vierten Rippe veranlaßten und mit ihr verschwindenden hinteren Außenfalte läßt sich eine deutliche Einbuchtung der Außenwand in der Mitte hinter der zweiten Rippe bis zur Basis verfolgen.

Von der ersten Rippe zweigt sich im obersten Viertel nach der Vorderwand ein Schmelzwulst ab, der, in etwa 45° ansteigend, die Kaufläche erreicht, aber bald wieder sich abwärts wendet und in halber Höhe des vorderen Innenpfeilers verschwindet. Eine durch die erste Rippe verursachte Einbuchtung der im übrigen nach außen gewölbten Vorderwand ist unten mit Zement ausgefüllt.

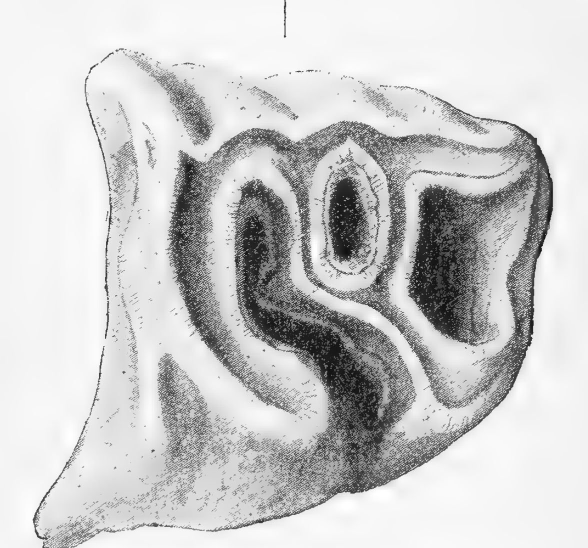


Abb. 5. Der hinterste Prämolar des linken Oberkiefers von *Rh. antiquitatis* Blmb. aus einer Kiesgrube des Zigankenberges, Kr. Danziger Höhe, von der Kaufläche gesehen. Nat. Gr. aw = Außenwand. Geol. Sammlung des W. P.-M.

Die Innenpfeiler des vorderen und hinteren Joches sind bis zu ihrer halben Höhe vereinigt, doch bilden zwei wulstartige Erhebungen eine bis zur Basis reichende Furche. Am Eingang zum Quertal erhebt sich eine kleine Warze, von der aus die beiden Innenpfeiler V-förmig auseinanderbiegen.

Vorderer und hinterer Lappen zeigen die für *Rhinoceros antiquitatis* charakteristische, sichelförmige, starke Biegung nach hinten und innen.

Das nach innen offene Quertal folgt der Biegung des Vorderlappens. Sporn- uud Kammfalte sind verwachsen und schnüren die querovale mittlere Grube als Insel ab. Auch die hintere Grube ist durch die fortgeschrittene Abkauung zu einer Insel geworden, die einen ungefähr fünfeckigen Querschnitt besitzt. Sie wird nach hinten von einer schmalen Brücke abgeschlossen, die als Fortsetzung des hinteren Lappens von dem Innenpfeiler des hinteren Joches rechtwinklig abbiegt und den Außenlappen berührt. In allen drei Gruben findet sich Zement.

Die Wurzel des Zahnes ist stark abgerollt, doch sind die Ansätze dreier Wurzelenden vorhanden.

Der Schmelz läßt, am deutlichsten auf der Außenwand, eine netzartige Struktur erkennen.

In der Größe stimmt der Zahn mit dem entsprechenden P^1 einer vollständig erhaltenen Oberkieferzahnreihe aus THIEDE überein, die sich in der

Schausammlung der Geologischen Landesanstalt und Bergakademie befindet. Doch ist der Zahn aus THIEDE stärker abgekaut, die mittlere Grube ist rund und die hintere oval.

3. P^1 l. „Schönwarling, Kr. Danziger Höhe. Angekauft 1902. Diluvialgeschiebe. — G. S. 10273."

Die Außenwand des Zahnes ist vollständig abgerieben, von der Vorderwand fehlt die Außenecke, von der Hinterwand ist nur etwa ein Viertel erhalten, das von der Innenecke, trapezförmig sich verbreiternd, zur Wurzel hinabzieht. Nur die Innenwand des Zahnes ist vollständig. Dennoch zeigt sich die ehemals viereckige Kaufläche deutlich breiter als lang. Die Basis ist queroblong. Die Abkauung ist soweit vorgeschritten, daß nicht nur die hintere Grube sondern auch das Haupttal eine Insel bildet. Die als Insel abgeschnürte ovale Mittelgrube ist ziemlich groß; ihr größter Durchmesser verläuft ungefähr in der Richtung der Diagonale von vorn innen nach hinten außen. Das Haupttal hat sichelförmigen, die hintere Grube spindelförmigen Querschnitt. Alle drei Gruben sind mit Zement ausgekleidet. Der vordere Innenpfeiler vereinigt sich mit dem hinteren Innenpfeiler durch einen schmalen, kurzen Lappen.

Von der Wurzel sind die oberen Teile des vorderen Außen- und des Innenendes erhalten.

Der Zahn stimmt in der Größe, sowie in dem Grade und der Art der Abkauung mit dem hintersten, linken Prämolaren eines vollständig erhaltenen Schädels aus Sibirien überein, der in der Schausammlung des Geologisch-paläontologischen Instituts und Museums der Universität Berlin aufbewahrt wird.

Von dem vordersten Molaren liegen zwei Exemplare vor.

M^1.

4. M^1 r. „Neuguth, Kr. Kulm. Draheim d. 1904 acc. — G. S. 12402. (Abb. 6 und 7.)

Die Kaufläche des recht gut erhaltenen, durch langes Liegen im Wasser braunschwarz gefärbten Zahnes ist ausgesprochen länger als breit. Die Basis dagegen wieder deutlich queroblong. An der Außenwand ist die starke erste Rippe bis zur Basis zu verfolgen, ebenso die zweite, die mit ihr eine sanft eingebuchtete Außenfalte bildet. Eine dritte Rippe verschwindet in halber Höhe der Außenwand, eine vierte schon im ersten Drittel. Eine fünfte ziemlich kräftige Rippe bildet die hintere Ecke des Zahnes und bedingt eine flache hintere Außenfalte. Von der zweiten und dritten Rippe wird eine Einbuchtung gebildet, die bis zur Basis deutlich zu erkennen ist.

Ein von der ersten Rippe in halber Höhe an der Vorderwand steil ansteigender Schmelzwulst vereinigt sich auf der Kaufläche, eine Falte bildend, mit dem äußeren Schmelzrand der Außen- und der Vorderwand, steigt dort, wo der andere Lappen nach innen und hinten umbiegt, wieder an der Vorderwand abwärts und verschwindet in einem schwachen Basalwulst an dem Innen-

pfeiler des vorderen Joches. An der Hinterwand schließt ein schwacher Schmelzwulst mit mehreren warzigen Erhebungen die hintere Grube ab.

Die beiden Innenpfeiler sind an der Basis bis zu $^1/_2$ cm Höhe verbunden. Dann beginnt eine Furche, jedoch bleiben die beiden Pfeiler bis auf 5 mm

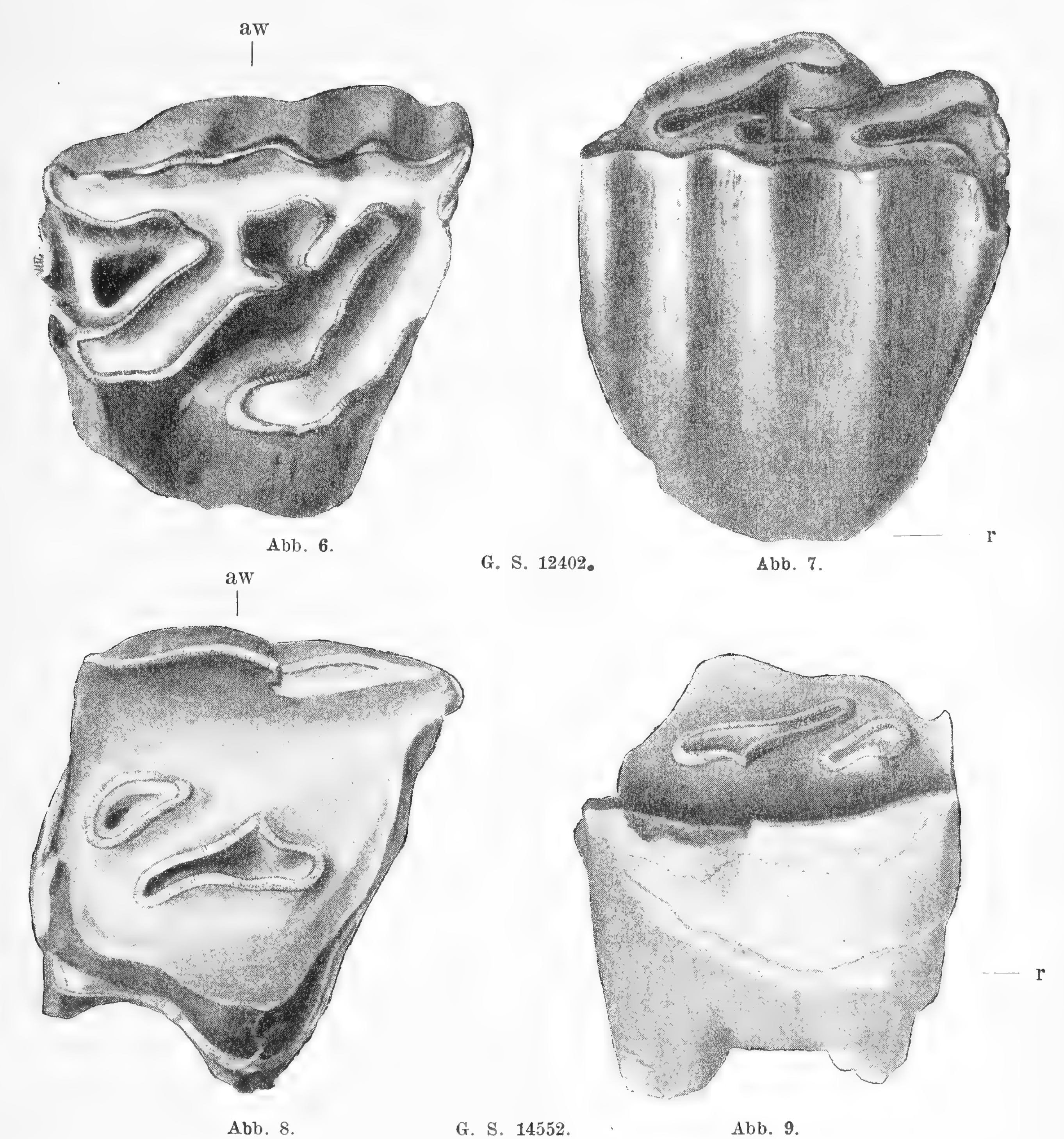


Abb. 6. G. S. 12402. Abb. 7.

Abb. 8. G. S. 14552. Abb. 9.

Abb. 6—9. Der vorderste Molar des rechten Oberkiefers von *Rh. antiquitatis* Blmb., Abb. 6 und 8 von der Kaufläche, Abb. 7 und 9 von der Außenwand gesehen. r ist der untere Rand der Zahnkrone. aw = Außenwand. Nat. Gr. Der obere Zahn (Abb. 6 und 7) stammt aus Weichselkies von Neuguth, Kr. Kulm, der untere (Abb. 8 und 9) aus einem Kieslager bei Kadinen, Kr. Elbing. Geol. Sammlung des W. P.-M. 12402 und 14552.

unterhalb der Kaufläche vereinigt, ehe sie sich oberhalb einer kleinen Warze dadurch trennen, daß die hintere Wand des vorderen Innenpfeilers nach vorn abbiegt.

Die Kaufläche zeigt eine bemerkenswerte Abweichung von dem bei *Rhinoceros antiquitatis* in der Regel sich bietenden Bilde dadurch, daß der vom hinteren Lappen sich abzweigende Sporn und die vom Außenlappen abzweigende

Kammfalte sich nicht vereinigen und eine Insel abschnüren, sondern wie bei *Rhinoceros Merckii* eine nach dem Quertal sich öffnende mittlere Grube umschließen. Diese Abweichung konnte ich bei fast allen ersten Molaren der zum Vergleich herangezogenen Gebisse von *Rhinoceros antiquitatis* feststellen, so daß sie — im Verein mit der Größe und sonstigen Gestalt — als ein Charakteristikum dieses Zahnes betrachtet werden kann[1]).

Das Quertal ist sichelförmig, die hintere, mit Zement ausgekleidete Grube ungefähr gleichseitig dreieckig. Die mittlere Grube ist weniger tief als die beiden anderen und verläuft nach unten innen spitz-kegelförmig.

Die Wurzel fehlt gänzlich.

Auf der Vorderwand des Zahnes verlaufen im Schmelz nach der Basis zu radialstrahlige, vielfach unterbrochene Rinnen.

5. M^1r. „Kadinen, Kr. Elbing. Putzrath ded. — G. S. 14552.“ (Abb. 8 und 9.)

Die queroblonge Kaufläche zeigt eine schwach sichelförmige Insel mit einer vorn nach außen sich abzweigenden Spitze, das Quertal mit dem letzten Rest der mittleren Grube, und eine annähernd halbmondförmige, kleine Insel, die hintere Grube. Der Zahn ist nämlich vorn und innen bis auf die Wurzel abgekaut, und von der Hinterwand sind nur noch unbedeutende Schmelzreste erhalten. An der Innenseite ist ebenso wie am inneren Teil der Vorder- und der Hinterwand Zement abgebröckelt. Das Dentin ist jedoch bis auf einen kleinen Defekt in dem vorderen, äußeren Teil des Außenlappens unversehrt.

Auf der halbmondförmigen, niedrigen Außenwand ist in der Mitte eine deutliche Furche (die Fortsetzung der durch die zweite und dritte Rippe gebildeten Falte) und die hinterste Rippe erkennbar.

Außen-, Vorder- und Hinterlappen sind vereinigt und bilden eine ausgedehnte Dentinfläche. Die hintere Grube ist mit Zement ausgekleidet, von dem sich Spuren auch in dem Quertal nachweisen lassen. Der genaue Vergleich mit dem in der Größe ziemlich übereinstimmenden ersten Molaren von Neuguth ergibt, daß es sich um denselben Zahn in einem sehr weit fortgeschrittenen Abkauungsstadium handelt. Der von dem Quertal abzweigende Zipfel wird durch die in geringerer Tiefe endende spitzkegelförmige mittlere Grube bedingt, die mit dem Haupttal in Verbindung steht.

Von der Wurzel sind die Ansätze dreier Enden erhalten.

Der Zahn, der in seiner bis zur Wurzel vorgeschrittenen Abkauung ganz einzig dasteht, läßt darauf schließen, daß sein Besitzer ein hohes Alter erreicht hat.

Der zweite Molar ist durch vier gut erhaltene und ein zweifelhaftes Exemplar vertreten.

---

[1]) In je einem Falle beobachtete ich diese Abweichung auch an P^1 und M^2, sodaß die anderen Merkmale von M^1 bei einer Bestimmung stets mitberücksichtigt werden müssen.

M².

6. M²l. „Menten, Kr. Stuhm. MARTINY u. VETTER dd. Aus der Kiesgrube Menthen. 1896 acc. — G. S. 5281." (Abb. 10.)

Die Kaufläche des gut erhaltenen und verhältnismäßig wenig abgekauten Zahnes ist ausgesprochen länger als breit, die Basis queroblong. Die erste, dritte und vierte Rippe der Außenwand sind stark ausgebildet, die zweite beginnt sehr schwach; doch lassen sich alle vier Rippen bis fast zur Basis der Außenwand verfolgen. Die vordere und hintere Außenfalte und eine mittlere Falte sind gleichfalls deutlich ausgebildet. Letztere erreicht die Basis der Außenwand, die beiden anderen nur $^2/_3$ der Höhe.

Ein Schmelzwulst ist nur an dem inneren Teile der Vorderwand und an der Hinterwand des Zahnes deutlich zu erkennen. Ungefähr an der Umbiegung des vorderen Lappens steigt ein rundlicher Wulst zur Basis des vorderen Innenpfeilers herab, um dort zu verschwinden. Und an der Hinterwand schließt ein von Zement bedeckter Schmelzwulst mit einer aus dem Zement hervorragenden runden Warze die hintere Grube ab. Eine schwache, ebenfalls von Zement bedeckte Erhebung ist außerdem unterhalb des Einganges zum Quertal an der Basis des hinteren Innenpfeilers zu beobachten.

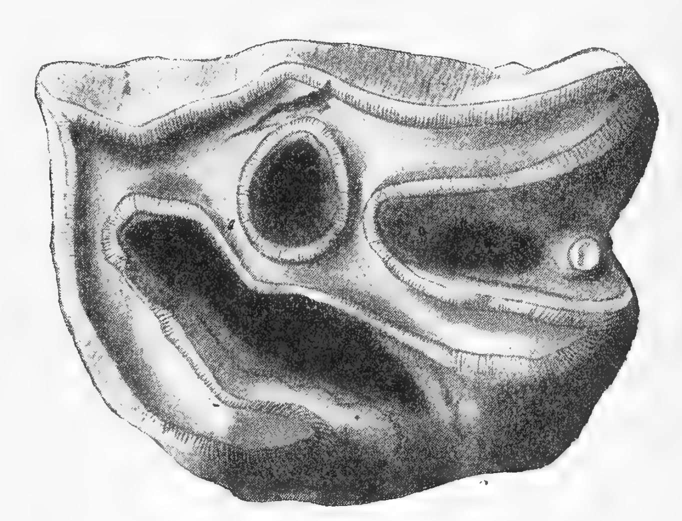


Abb. 10.
Der zweite Molar des linken Oberkiefers von *Rh. antiquitatis* Blmb. aus der Kiesgrube Menthen, Kr. Stuhm, von der Kaufläche gesehen. Nat. Gr. Geol. Sammlung des W. P.-M. 5281.

Von dem Zusammenhang der beiden Innenpfeiler ist wegen der an der Vereinigungsstelle erhaltenen Zementbedeckung nicht mehr zu sagen, als daß sie in 2 cm Höhe oberhalb der Basis durch Zurückweichen des vorderen Innenpfeilers einen V-förmigen Eingang zum Quertal bilden.

Der Hinterlappen ist stärker nach hinten gebogen als der Vorderlappen. Dieser springt an der Biegungsstelle hinten etwas winklig ein, so daß das Quertal ebenfalls einen Winkel von etwa 30° bildet. Sporn und Kammfalte schließen durch ihre Verwachsung die rundlich-eiförmige, nach unten sich erweiternde mittlere Grube als Insel ab. Die hintere Grube hat einen annähernd gleichschenklig-dreieckigen Querschnitt. Alle drei Gruben, sowie die Hinterwand sind mit einem, stellenweise abgebröckelten, Zementüberzug bedeckt. Auch an der Außen-, Vorder- und Innenwand finden sich Spuren einer ehemaligen Zementbekleidung.

Die Wurzel ist zum größten Teil abgebröckelt.

Der Zahn gleicht in der Größe dem entsprechenden Zahn des oben erwähnten sibirischen Schädels in der Schausammlung des Berliner Geologischen Institutes. Auch das Bild der Kaufläche ist fast das gleiche; nur

trägt der Sibirier ein kleines stiftförmiges Wärzchen an dem Ausgang des Haupttales.

7. M²l. „Bahnhof Terespol, Kr. Schwetz. Gefunden von Reg.-Bmstr. HANNEMANN. Geschenkt durch PATRUNKY. A. I. 1889" (vergl. Abb. 1 auf S. 116). Sammlung des Geologisch-Paläontologischen Instituts der Universität Königsberg i. Pr. (Abb. 11.)

Der keine Spuren der Abrollung zeigende, mäßig abgekaute Zahn ist auf der Kaufläche länger als breit, an der Basis queroblong. Die Außenwand zeigt vier Rippen, von denen die erste und zweite verhältnismäßig schwach, die dritte und vierte etwas stärker ausgebildet sind. Keine der vier Rippen

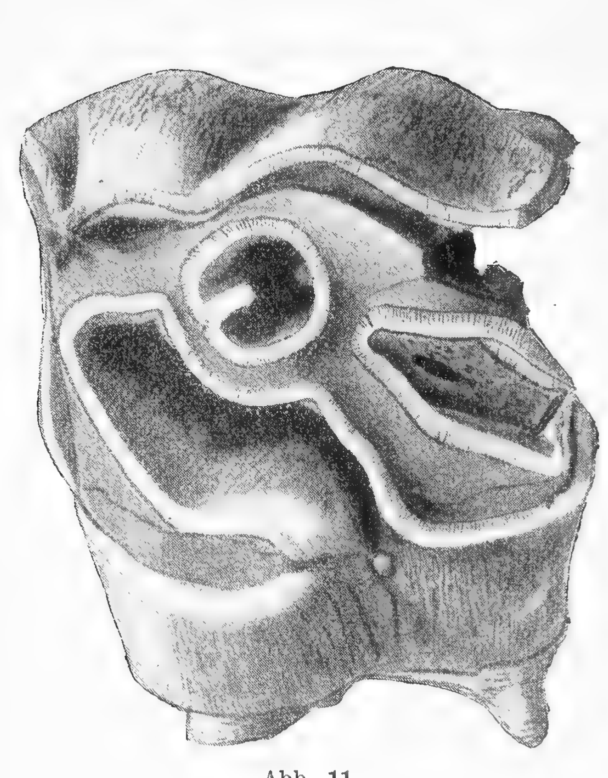


Abb. 11.

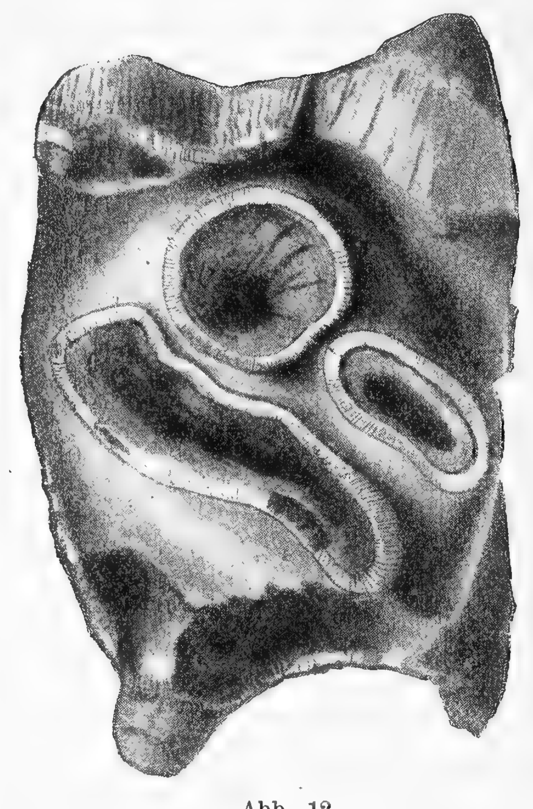


Abb. 12.

Der zweite Molar des linken Oberkiefers von *Rhinoceros antiquitatis* Blmb., von der Kaufläche gesehen. Nat. Gr.
Abb. 11. Aus Terespol, Kr. Schwetz. Sammlung des Geol.-pal. Instituts der Universität Königsberg i. Pr. A. I. 1889.
Abb. 12. Aus Wintersdorf, Kr. Schwetz. Sammlung des W. P.-M. 1887.

erreicht die Basis. Die scharfe vordere und die sanfter gewölbte hintere Außenfalte verschwinden in einer Entfernung von mehr als 1 cm oberhalb der Basis. Die mittlere, von der zweiten und dritten Rippe gebildete, ziemlich scharfe Falte setzt sich als deutlich ausgeprägte Furche bis zur Wurzel fort.

Ein Schmelzwulst ist nicht vorhanden.

An der Vorderwand ist in ihrem oberen Teil der Schmelz durch Reibung mit dem Nachbarzahn fast vollständig verschwunden und auch das Dentin in der Mitte bis zu dem vorderen Schmelzrande des Quertales abgenutzt, eine Erscheinung, die häufig an gebrauchten Zähnen zu beobachten ist.

Von den beiden Innenpfeilern der Joche ist der hintere infolge stärkerer Abkauung merklich niedriger als der vordere. Die beiden Pfeiler sind bis etwa 1 cm Höhe miteinander verwachsen, doch zeigt der vordere Pfeiler eine

der Verwachsungslinie parallel gehende Furche. Am Eingang zum Quertal steht eine kleine Warze. Ein Teil der Dentinmasse des Außenlappens ist bis zur Hinterwand abgebröckelt, so daß diese nur unvollständig erhalten ist. Das mit einer Zementkruste ausgekleidete Quertal ist sichelförmig. Die mittlere Grube, die, wie meist, eine Insel bildet, ist rund und ebenfalls mit einem Zementmantel versehen. Sie sendet von vorn nach hinten eine nach unten sich verjüngende Schmelzleiste in die Mitte der Öffnung. Der Leiste gegenüber befindet sich etwas unterhalb der Öffnung eine in den Hohlraum vorspringende kleine Warze. Die langgezogene hintere Grube ist gerade soweit abgekaut, daß sie sich nach hinten zu schließen beginnt. Sie hat einen länglich-fünfeckigen Umriß und ist fast völlig mit Zement ausgefüllt.

Von den vier Wurzelenden sind die beiden äußeren sehr weit erhalten.

8. M^2l. „Wintersdorf, Kr. Schwetz. S. G. Krahl. 1887.“ (Abb. 12.)

Die Kaufläche des stark abgekauten, aber recht gut erhaltenen Zahnes ist ebenso wie die Basis queroblong. Da der Schmelz der Außenwand zur Hälfte herausgebrochen ist und fehlt, ist von der ersten Rippe nichts und von der zweiten Rippe nur eine Andeutung zu erkennen. Die dritte Rippe war anscheinend gut ausgebildet, ebenso die vierte Rippe. Eine mittlere Falte ist bis zur Basis zu verfolgen. An der Vorderwand der *Rhinoceros*-Zähne macht der Schmelz basal einen großen Bogen von der Außenwand aufwärts bis ungefähr zur Mitte und steigt dann zur Wurzel wieder herab. Der vorliegende Zahn ist soweit abgekaut, daß der Schmelz nur nach innen zu noch vorhanden ist. Er zeigt hier feine Längsriefung von oben nach unten. Die Innenseite und die innere Hälfte der Hinterwand sind abgebröckelt, doch ist zu erkennen, daß vorderer und hinterer Lappen infolge der starken Abkauung sich vereinigt haben. Quertal und Gruben bilden drei Inseln, das Quertal sichelförmig, die sehr große mittlere Grube, die sich nach unten helmartig zuspitzt, fast kreisförmig und die hintere Grube, die ganz mit Zement ausgekleidet ist, länglich-elliptisch. Im Quertal und in der mittleren Grube, sowie an der Außenwand finden sich noch Reste von Zement.

Die Wurzel ist mit zwei starken, nach unten und hinten gebogenen äußeren Enden fast vollständig erhalten. Innen sind auch die Ansätze zweier schwächerer Enden erhalten.

Die Maße lassen gewisse Übereinstimmungen mit dem vorher beschriebenen Zahn erkennen. Doch ist der Zahn etwas größer und derber gebaut. In seinen Größenverhältnissen läßt er sich mit dem linken M^2 eines Gebisses aus Dahnsdorf bei Belzig in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt zu Berlin vergleichen.

Die Gestalt der Kaufläche, bezw. der sie bedingende Grad der Abkauung ist allerdings ungewöhnlich. Jedoch fand ich in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt zu einem Gebiß gehörende einzelne Zähne aus Kl. Heringen, von denen P^1 und M^1 links die gleiche Abkauungsfigur zeigten, und auch der dazu gehörige M^2l würde, wenn stärker abgekaut, ein ähnliches Bild ergeben haben.

Der Zahn von Wintersdorf zeigt nur ganz unbedeutende Abrollungsspuren; die Mehrzahl der Bruchflächen ist eckig.

9. M^2l. „Kgl. Gymnasium Marienburg 1883.“

In seinem Habitus gleicht er dem vorigen so sehr, daß ich mich bei seiner Beschreibung auf die Hervorhebung der Unterschiede beschränken kann. Er ist außen und innen etwas besser erhalten als der vorige, aber stärker abgerollt.

Eine säulenförmige, in eine Warze endigende Scheidewand teilt von dem schmäleren Quertal im unteren Teil eine vordere Grube ab. Die größere mittlere Grube endet nicht spitz, sondern rund. Die hintere Grube hat birnförmigen Querschnitt.

Der innen sehr breite vordere Lappen vereinigt sich durch einen schmalen Paß mit dem hinteren.

Reste von Zementbedeckung finden sich spärlich an der Außenwand und in der mittleren Grube, reichlicher im Quertal. Die hintere Grube ist fast vollständig von Zement ausgefüllt.

Von der Wurzel sind die Ansätze zweier äußerer und der stark eingebuchtete Ansatz eines inneren Endes erhalten.

10. M^2r. (?). Neuguth, Kr. Kulm. DRAHEIM d. 1904 acc. Aus dem Weichselkies. — G. S. 12403.

Es ist ein aus zwei zusammenpassenden Teilen bestehendes, stark abgerolltes Bruchstück eines Oberkieferzahnes, das die als Insel abgeschlossene vordere Grube und je die Hälfte der mittleren und der, anscheinend auch schon inselförmig abgeschlossenen, hinteren Grube zeigt. Nach der Gestalt und Größe der Gruben handelt es sich wahrscheinlich um einen zweiten Molaren des rechten Oberkiefers.

Zu erwähnen wäre, daß der Längsschnitt des Quertales nach unten spitz verläuft, ebenso der Längsschnitt der mittleren Grube, die um mehr als ein Drittel kürzer ist als das Quertal. Die hintere Grube ist ebenso lang als das Quertal und zeigt einen fingerförmigen Längsschnitt.

M^3.

Kein Zahn variiert so stark und ist doch auch andererseits verhältnismäßig so leicht zu bestimmen wie der letzte Oberkieferbackzahn. Ein glücklicher Zufall will es, daß die fünf Zähne, die das Westpreußische Provinzial-Museum besitzt, sowohl in der Ausbildung als auch in dem Grade der Abkauung eine fortlaufende Reihe bilden vom einfachen zum verwickelten Bau. Das gemeinsame Erkennungszeichen ist die nahezu dreiseitige Ausbildung auf Kosten der verkümmernden Hinterwand (vergl. Taf. I).

Die Basis ist jedoch, wie die Messungen zeigen, stets annähernd trapezförmig. Dies kommt durch die stärkere Ausbildung von Schmelzwülsten an der Basis des hinteren Innenpfeilers und des hinteren Teiles der Außenwand zustande.

11. M^3r. Gruppe, Kr. Schwetz. Aus der Kiesgrube. Altertumsgesellschaft Graudenz d. 1900 acc. — G. S. 8228. (Taf. I, Fig. 1 u. 2.)

Die Kaufläche des nur wenig abgerollten, gut erhaltenen Zahnes weicht von den bisherigen Zahnbildern auffallend dadurch ab, daß außer dem kurzen Quertal nur eine mittlere Grube vorhauden ist. Eine Andeutung der hinteren Grube erkennen wir nur in einer schmalen, nach unten etwas breiter werdenden Furche, die in ihrer Lage der Hinterwand entspricht.

Die Außenwand, die ebenso wie die anderen Seitenwände in ihren Vertiefungen mit einer Zementschicht überzogen ist, besitzt eine in ihrem oberen Teil abgebrochene, stark ausgebildete erste Rippe, eine nur schwache zweite Rippe und eine vordere und mittlere Außenfalte. Die erste Rippe setzt sich in einen wagerecht umbiegenden Schmelzwulst fort, der die Verbindung von Krone und Wurzel an der Basis um den ganzen Zahn herum bis zur Innenecke der Vorderwand begleitet. Hier steigt er wellig aufwärts, um sich kurz vor der Außenecke wieder ein kleines Stück zu senken und in halber Höhe der Vorderwand in der ersten Rippe wieder einzumünden. Anstelle der dritten Rippe ist eine Aufwölbung der ganzen hinteren Hälfte der Außenwand zu beobachten. Die Außenwand wird von der Innenseite nur durch die oben erwähnte, schmale Furche, den letzten Rest der hinteren Grube, getrennt. An der Basis der Furche ist der Stumpf einer abgebrochenen Warze sichtbar, und darüber ein kleiner, nahezu senkrecht verlaufender Schmelzwulst.

Die Vorderwand zeigt über dem Schmelzwulst eine zackige Vertiefung, die wohl durch Reibung mit dem Nachbarzahn verursacht ist. Die Vorderwand ist etwas stärker gebogen als an den bisher beschriebenen Molaren.

Die Innenpfeiler des vorderen und hinteren Joches sind von der Basis ab getrennt. Am Eingang zu dem hohen Quertal steht eine Warze. Der vordere Lappen ist halbmondförmig nach hinten gebogen. Der infolge der wenig vorgeschrittenen Abkauung nur schmale Außenlappen sendet nach innen als Kammfalte eine Schmelzleiste aus, die sich mit dem Sporn des stark verkümmerten, hinteren Lappens vereinigt und die birnförmige, mit Zement ausgekleidete, mittlere Grube als Insel abschließt. Sporn und Kammfalte senden an ihrer Vereinigungsstelle eine nach unten sich verjüngende Schmelzleiste in das Quertal ab, die von diesem eine vordere, offene Grube abschneidet. Es sei aber ausdrücklich hervorgehoben, daß diese vordere Grube der in dem Schema dargestellten nicht ganz entspricht, da jene durch die Ausbildung eines vom vorderen Lappen sich abzweigenden Gegensporns zustande kommt, während bei den uns vorliegenden Zähnen von *Rhinoceros antiquitatis* eine vordere Grube durch eine von dem hinteren Lappen in der Fortsetzung von Kammfalte und Sporn ausgesendete Leiste gebildet wird. Auch in dem Quertal ist der Zementüberzug noch teilweise erhalten.

Die Wurzel des Zahnes ist fast völlig abgerollt. Der Zahn gleicht trotz etwas stärkerer Abkauung in wesentlichen Punkten dem letzten, rechten Mo-

laren des jungen *Rhinoceros antiquitatis* von Pößneck in Thüringen, das sich in der Sammlung der Kgl. Geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin befindet und von H. SCHROEDER im XX. Bande des Jahrbuches der Landesanstalt beschrieben wurde[1]).

12. M^3r. „Gruppe, Kr. Schwetz. Kiesgrube. Altertumsgesellschaft in Graudenz dd. 1892. — G. S. 1540.“ (Taf. I, Fig. 3.)

Dieser gleichfalls gut erhaltene Zahn zeichnet sich vor dem eben beschriebenen durch noch stärkere Ausbildung der ersten Rippe aus, die in der Fortsetzung der Vorderwand fast rechtwinklig von der Außenwand abbiegt. Dadurch wird ein schärferes Hervortreten der vorderen Außenfalte bedingt. Die hintere Grube ist oben nur angedeutet und nach hinten offen, schließt sich jedoch unten inselförmig ab. Am Eingang zum Haupttal ist eine Warze nicht vorhanden. Auch ist der Schmelzwulst basal nur angedeutet und nur auf der Vorderwand, wo er in gleicher Weise wie bei dem vorigen Zahn in der Richtung zur Kaufläche aufsteigt, deutlich ausgebildet.

Die hinten etwas beschädigte Kaufläche zeigt wieder ein tiefes, kurzes, bis fast zur Basis offenes Quertal und eine gut ausgebildete mittlere Grube, die sich aber in ihrem oberen Teil zum Haupttal öffnet. Kammfalte und Sporn senken sich nämlich von der Kaufläche basalwärts herab und biegen gleichzeitig etwas nach vorn in das Quertal ein, so daß auch hier wieder eine vordere Grube, die aber den größten Teil des Quertals einnimmt, gebildet wird. Bei fortschreitender Abkauung würde sich die mittlere Grube geschlossen haben und die Kaufläche dasselbe Bild wie bei dem vorigen Zahne bieten. Dadurch, daß der Innenpfeiler des hinteren Joches sich oben etwas nach vorn biegt, entsteht am Ausgang des Quertales eine Falte. Quertal und Gruben sind mit einer Zementschicht ausgekleidet, die in einzelnen Resten auch an den Zahnwänden vorhanden ist.

Die Wurzel ist nicht mehr vorhanden.

Der Zahn ist dem M^3r des Gebisses von Thiede in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt und Bergakademie in vieler Hinsicht ähnlich; jedoch ist bei M^3r von Thiede die mittlere Grube rund und die hintere Grube mehr ausgezogen (vergl. auch M^3l von Bölkau).

13. M^3r. „Hohenstein, Kr. Dirschau. Im Kies aufgefunden. Hofb. DAU. 1882.“ (Taf. I, Fig. 4.)

Die Kaufläche des Hohensteiner Molaren weicht von den bisher beschriebenen dadurch ab, daß Kammfalte und Sporn zwar vereinigt, aber nicht völlig miteinander verwachsen sind. Die Kammfalte verbreitert sich nämlich an ihrer Spitze keulenförmig und ist durch eine zarte Schmelzleiste von dem sich dicht anschmiegenden Sporn getrennt. Durch die Verbreiterung der Kammfalte wird die eine Insel bildende mittlere Grube etwas eingebuchtet, so daß sie den Umriß einer Halbsichel erhält. Im übrigen zeigt sich auch

[1]) l. c. Berlin 1900. S. 286 ff., Tafel XV.

hier das gleiche Bild. An der Berührungsstelle von Kammfalte und Sporn zweigt sich eine Schmelzleiste in das Quertal ab, die sich basal verjüngt und eine ungefähr ovale vordere Grube verursacht, und das tiefe, kurze Quertal ist fast bis zur Basis nach innen offen. Die erste Rippe der Außenwand ist trotz ihrer Abreibung im oberen Teil deutlich erkennbar. Ein Basalwulst erhebt sich über der hinteren Wurzel an der Außenwand, tritt dann sehr zurück, ist erst am Innenpfeiler des vorderen Lappens wieder stärker ausgeprägt und steigt in bekannter Weise an der Vorderwand auf und ab. Infolge stärkerer Abkauung erreicht er hier die Kaufläche.

Von der hinteren Grube ist wie bei dem zuerst beschriebenen Zahn nur eine schwache Andeutung vorhanden.

Quertal und mittlere Grube sind von Zement überkleidet.

Das hintere Wurzelende des Zahnes ist vollständig, die beiden vorderen fast vollständig erhalten.

Der Schmelz der Außenwand zeigt namentlich im unteren Teile eine horizontal-wellige Streifung parallel der Basis, bezw. dem basalen Schmelzwulst.

Der Zahn gleicht in seinem Habitus dem letzten, rechten Backzahn eines Schädels aus Dahnsdorf bei Belzig. Jedoch ist bei dem Dahnsdorfer, der sich in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt und Bergakademie befindet, die hintere Grube stärker ausgebildet.

14. M^3l. „Strasburg, Kr. Strasburg Wpr. Kgl. Gymnasium Strsbg. d. 1901 acc. — G. S. 9774.“ (Taf. I, Fig. 5.)

Auffallend an dem Zahn ist die sehr schräge, nach hinten und innen gerichtete Abkauung. So beträgt die Höhe der Außenwand vorn 4,5, hinten 3,5 cm, die Höhe des vorderen Innenpfeilers 2,5, des hinteren 1,9 cm.

Die 1. und 4. Außenrippe sind stark abgerieben. An der Vorderwand ist in ihrem oberen Teil eine durch Reibung mit dem Nachbarzahn entstandene Abnutzungsfläche sichtbar, die das Dentin erreicht und auch den Schmelzwulst stark abgeschliffen hat. Basal ist der Schmelzwulst nur schwach ausgebildet. Die beiden Innenpfeiler sind bis zu einer Höhe von 1 cm von der Basis aufwärts miteinander verwachsen, dann öffnet sich V-förmig über einer kleinen Warze der Eingang zu dem Quertal. Dieses erhält dadurch einen etwas abweichenden Umriß, daß der Sporn mit dem verhältnismäßig gut ausgebildeten hinteren Lappen einen scharfen, fast rechten Winkel bildet, wodurch im inneren, hinteren Teil des Quertals eine eckige Bucht entsteht. Ferner bildet der vordere Lappen gegenüber der von Kammfalte und Sporn ausgehenden Leiste durch ziemlich scharfes Umbiegen nach hinten einen zweiten Winkel. Das Quertal bildet infolgedessen eine etwa birnförmige, nach innen weit geöffnete vordere Grube und ein hinteres Tal von dreiseitigem Umriß. Die mittlere Grube stellt eine längsovale Insel dar, die mit Zement fast völlig ausgefüllt ist. Eine hintere Grube, die fast bis zur Basis offen ist, tritt deutlich erkennbar und gut ausgebildet auf.

Von der Wurzel ist das vordere, äußere Ende und ein Stück des vorderen, inneren Endes erhalten.

Außerdem sind noch Wurzelteile und ein Stück Schmelzwand eines weiteren Oberkieferbackzahnes von demselben Fundort vorhanden.

In seiner Ausbildung ähnelt der Zahn dem eines Schädels aus Sibirien in der Schausammlung des Geologischen Instituts und Museums der Universität Berlin.

15. M^{3}l. „Klein Bölkau, Kr. Danziger Höhe. Steimmig jun. d." (Taf. I, Fig. 6.)

Auch dieser Zahn wurde wie der letzte, linke Prämolar von Zigankenberg (s. o.) schon 1879 in der oben erwähnten Arbeit von J. Kiesow beschrieben. Außerdem führt ihn W. Wolff in den Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten, Blatt Praust[1]), neben dem gleichfalls bei Bölkau gefundenen *Sus scrofa* (Wildschwein) und *Bos primigenius* Boj. (Ur) auf als Rest einer Wirbeltierfauna, die vermutlich zur Zeit der ältesten und mittleren Terrassenbildung des Radaunetales dort lebte.

Die starke Ausbildung der hinteren Bestandteile im Verein mit der vorgeschrittenen Abkauung gibt dem Zahn ein von den bisher beschriebenen, letzten Backzähnen scheinbar ganz abweichendes Aussehen. Dazu kommt die nach meinen bisherigen Beobachtungen bei *Rhinoceros antiquitatis* nur selten auftretende Ausbildung eines Gegensporns und einer kleinen, vom Außenlappen sich zum Quertal abzweigenden, accessorischen Falte. Endlich senden Kammfalte und Sporn an ihrer Vereinigungsstelle ähnlich wie bei den vorher besprochenen Zähnen nur unter stärkerer Beteiligung des Dentins rechtwinklig eine Falte in das Quertal.

Der Umriß der Kaufläche ist trapezförmig; doch ist die der Hinterwand entsprechende obere Basis des Trapezes nur sehr kurz.

Die Außenwand läßt vier Rippen erkennen, von denen die beiden mittleren die schwächsten sind. Doch setzt sich die von ihnen gebildete mittlere Falte bis zur Basis fort.

An der Vorderwand sieht man die Reste eines größtenteils von der Kaufläche schon erreichten Schmelzwulstes, dessen Umriß dem der anderen Zähne entspricht. An der Umbiegung des rechtwinklig nach hinten verlaufenden vorderen Lappens senkt sich der Wulst zur Basis des vorderen Innenpfeilers, verschwindet dann und tritt erst wieder unten am hinteren Innenpfeiler ziemlich stark auf, um dann, ein Stück senkrecht hochsteigend, an der Hinterwand die Basis der nach hinten offenen, ganz mit Zement ausgefüllten hinteren Grube zu bilden. In der Höhe der Kaufläche vereinigt er sich schließlich mit der vierten Rippe der Außenwand.

Die mittlere, von Zement ausgekleidete Grube ist länglich-eiförmig und bildet eine Insel.

---

[1]) Lieferung 107. Berlin 1903. S. 20.

Von dem Haupttal wird durch die von Kammfalte und Sporn ausgehende Falte und durch den Gegensporn eine vordere, offene Grube abgeteilt, in die von dem Außenlappen eine accessorische Falte hereinragt. Das ungefähr diagonal verlaufende Quertal wird nach der Innenseite durch eine schmale Säule abgeschlossen, die sich zwischen den beiden bis zur Basis getrennten Innenpfeilern erhebt und von einer kegelförmigen Warze gekrönt wird.

Der hintere Lappen ist bis zur Umbiegungsstelle normal ausgebildet, dann läuft er schnell spitz zu.

Außenwand, Vorderwand und Innenseite zeigen Reste einer überdeckenden Zementschicht. Die Außenwand läßt auch deutlich eine wellige Längsstreifung des Schmelzes erkennen.

Die Wurzel des Zahnes ist abgebrochen.

Der Zahn stellt gewissermaßen einen Übergang der, durch völlige Verkümmerung des hinteren Teiles ausgesprochen dreiseitigen, letzten Backzähne zu den normal ausgebildeten anderen Molaren dar. Dies zeigt, wenn wir von den überzähligen Schmelzfalten des Haupttales absehen, recht deutlich ein Vergleich mit dem M^2 von Menthen (s. Abb. 10). Wenn wir jedoch den Grad der Abkauung berücksichtigen, so sind die Abweichungen in der Ausbildung des hinteren Zahnteiles von dem Bau der anderen d r i t t e n Molaren viel geringer als von dem Bau des zweiten. Die stärkere Ausbildung des hinteren Zahnteiles findet sich außerdem in ganz ähnlicher Weise bei M^3 des vollständig erhaltenen Gebisses von Thiede, das in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin aufbewahrt wird.

Unterkiefer.

Vorhanden sind in der Sammlung des Westpreußischen Provinzial-Museums ein von Dr. G. MAAS bestimmter rechter Unterkiefer, eine Symphyse und 8 einzelne Zähne, in der Sammlung des Thorner städtischen Museums ein Prämolar des linken Unterkiefers.

Die Bestimmung der Stellung einzelner Zähne des Unterkiefers in der Zahnreihe bereitet wesentlich mehr Schwierigkeiten als die Bestimmung der Stellung von Oberkieferzähnen. Auch im Unterkiefer sind Prämolaren und Molaren nur durch ihre Größe unterschieden; die Größenunterschiede sind aber verhältnismäßig viel geringer.

16. Rechter Unterkiefer. „Gr. Waplitz, Kr. Stuhm. 1895 acc. Dr. DAHMS leg. Dr. G. MAAS det. — G. S. 5046."

Nur der rechte Ast vom hinteren Teil der Symphyse bis zur Alveole des zweiten Molaren ist erhalten, und von den Zähnen sind nur noch die Wurzeln von P_3 bis M_1 vorhanden. Der Alveolarrand ist im hinteren Teile des Kieferastes von dem letzten Prämolaren ab weggebrochen und abgerieben.

Die Länge der Zahnreihe von P_3 bis M_1 beträgt 11,4 cm, die größte Breite des Unterkiefers vor P_3 etwa 2,5 cm, vor M_1 etwa 3,8 cm, hinter M_1 3,9 cm. Seine Höhe beträgt vor P_3 etwa 4,4 cm, vor M_1 5,5 cm.

An der Zahnbasis ist annähernd

	für	P_3	P_2	P_1	M_1	
Die Länge	außen	13	23	34	>(30)	mm
„ „	innen	14	23	33	> 33	„
„ Breite	vorn	> 6	14	> 18	> 25	„
„ „	hinten	> 8	14	> 21	24	„

Trotz der starken Beschädigung durch Abrollung und Bruch fällt der schmale, fast zierliche Bau des Unterkiefers auf. Dieser schmale Bau in Verbindung mit einer deutlichen Vertiefung in der Mitte der äußeren Seitenfläche parallel dem oberen Rande spricht für die Zugehörigkeit des Unterkiefers zu *Rhinoceros antiquitatis*.

17. Symphyse. „Menthen, Kr. Stuhm, — G. S. 5094."
Die außerordentlich starke Symphyse, die den Ansatz des linken und ein kleines Stück des rechten Unterkieferastes zeigt, ist leider an ihrem vorderen und äußeren Rande stark abgerieben.

Der rechte Ast zeigt in seinem vorderen Teile bereits eine Breite von 5,6 cm, so daß man zweifeln könnte, ob die Symphyse nicht einem *Rh. Merckii* angehört habe, bei dem die Äste nach Brandt namentlich unten und an ihrem vordersten Ende stark angeschwollen sind. Jedoch tritt bei *Rh. Merckii* die Mitte der unteren Fläche der Symphyse stumpfkielig hervor, während bei *Rh. antiquitatis* und bei der Menthener Symphyse auf der unteren Fläche die von Brandt erwähnte „zentrale, mehr oder weniger umgekehrt-herzförmige Grube" sich zeigt[1]). Auch führt schon Brandt als bemerkenswert an, daß bei manchen Individuen von *Rh. antiquitatis* „die Kieferäste und die Symphyse als schwache Annäherung an *Rhinoceros Merckii* etwas dicker als gewöhnlich erscheinen"[2]).

Einzelne Unterkieferzähne.

Unter den mir vorliegenden einzelnen Zähnen ist der vorderste Prämolar nicht vertreten.

P_2.

18. P_2r. „Menthen, Kr. Stuhm. — G. S. 3939." (Abb. 13.)
Die Kaufläche zeigt das vordere Joch als ein nach innen offenes Trapez, dessen Basis von dem kürzeren vorderen und dem etwas breiteren und längeren hinteren Lappen des Joches gebildet wird, das hintere Joch als eine schmale Sichel, deren Außenrand in der Mitte des Bogens eine deutliche Ecke erkennen läßt.

Die Außenwand läßt an der Vereinigungsstelle der beiden Joche eine bis zu zwei Drittel der Höhe schräg nach unten und hinten verlaufende schwache Falte erkennen. Auch weist das vordere Joch außen eine flache Einbuchtung auf.

---

1) J. F. Brandt, Monographie der Tichorhinen, Mém. d. l'ac. d. sc. de St. Pétersbourg, VII. série, tome XXIV, Nr. 4. Petersburg 1877. S. 14 u. S. 80.

2) Ebenda S. 14.

An der Vorderwand steigt etwa bis zur Mitte ein Schmelzwulst steil aufwärts, wendet sich in hohem Bogen nach innen und unten und verschwindet in der vorderen Innenkante.

Das vordere Tal bildet einen nach unten zulaufenden Halbkegel, das hintere einen Viertelkegel und beide öffnen sich V-förmig nach innen.

Vorder- und Hinterwand lassen die Berührungsstellen mit den Nachbarzähnen als blanke, fast spiegelnde Schmelzflächen erkennen, während im übrigen der Schmelz wie bei den Oberkieferzähnen feine, grübchenartige Vertiefungen besitzt, die sich im unteren Teil der Außenwand zu horizontalen welligen Linien gruppieren.

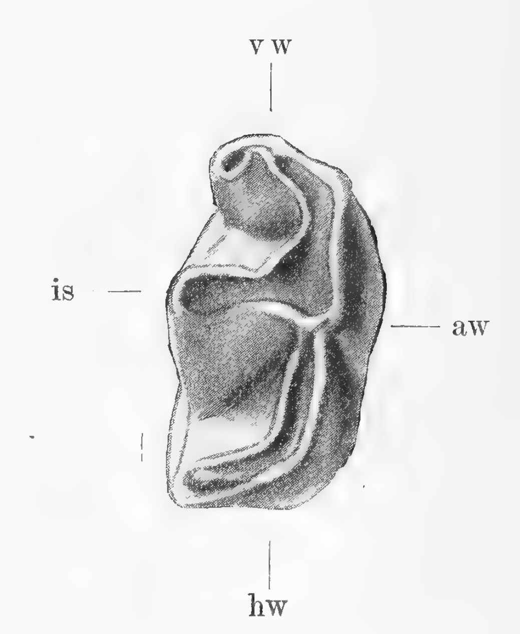


Abb. 13. Zweiter Prämolar des rechten Unterkiefers von *Rh. antiquitatis* Blmb. aus Menthen, Kr. Stuhm, von der Kaufläche gesehen. Nat. Gr. Geol. Sammlung des Westpr. Prov.-Museums. 3939. aw = Außenwand, vw = Vorderwand, hw = Hinterwand, is = Innenseite.

Die Wurzel ist abgebrochen, ebenso der Schmelz an dem oberen Teil der vorderen und hinteren Innenecke des Zahnes.

An den Wänden ist der Schmelz stellenweise mit Zement bedeckt.

Der Zahn ist in der Größe mit dem eines Unterkiefers von Pößneck in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin ungefähr identisch, während die entsprechenden Zähne der Unterkiefer von Körbisdorf und Thiede aus derselben Sammlung etwas größer und stärker sind.

P_1.

19. P_1 r. „Neustädter Feld bei Elbing, Kr. Elbing. S. G. Prof. Dorr. 1887.“ (Abb. 14 u. 15.)

Das vordere Joch des gut erhaltenen Zahnes ist nur wenig, das etwas niedrigere, hintere Joch noch gar nicht abgekaut. Der hintere Lappen des vorderen Joches lehnt sich als selbständige von Schmelz rings umgebene Dentinfläche an den Außenlappen an. Der vordere Lappen biegt innen nach hinten, die hintere Sichel innen nach vorn ein, so daß die Kaufläche die Form der Zahl 3 zeigt.

Außen-, Vorder- und Hinterwand sind etwa bis zur halben Höhe mit einer dünnen Zementschicht bedeckt, die weiter oben abgebröckelt ist und sich nur in einzelnen Vertiefungen erhalten hat.

Die Außenwand zeigt an der Verbindungsstelle der beiden Joche eine mit Zement erfüllte, nicht sehr scharfe Falte. An der Vorderwand ist ein Schmelzwulst zum größten Teil durch Zementbekleidung verdeckt, ebenso an der Hinterwand.

An dem ersten Innenpfeiler ist in halber Höhe ein schräg nach unten und hinten verlaufender schwacher Schmelzwulst sichtbar.

Ferner verläuft an der Basis ein schmaler Wulst, der um den ganzen Zahn herum der Berührungslinie von Krone und Wurzel folgt.

Die Täler haben dieselbe Gestalt wie bei dem vorigen Zahn; sie sind mit Zement ausgekleidet.

Von der Wurzel ist vorderes und hinteres Ende etwa zur Hälfte erhalten. An der Vorderwand ist oben eine kleine Grube im Schmelz vorhanden, die offenbar der Reibung mit dem benachbarten Zahn ihre Entstehung verdankt.

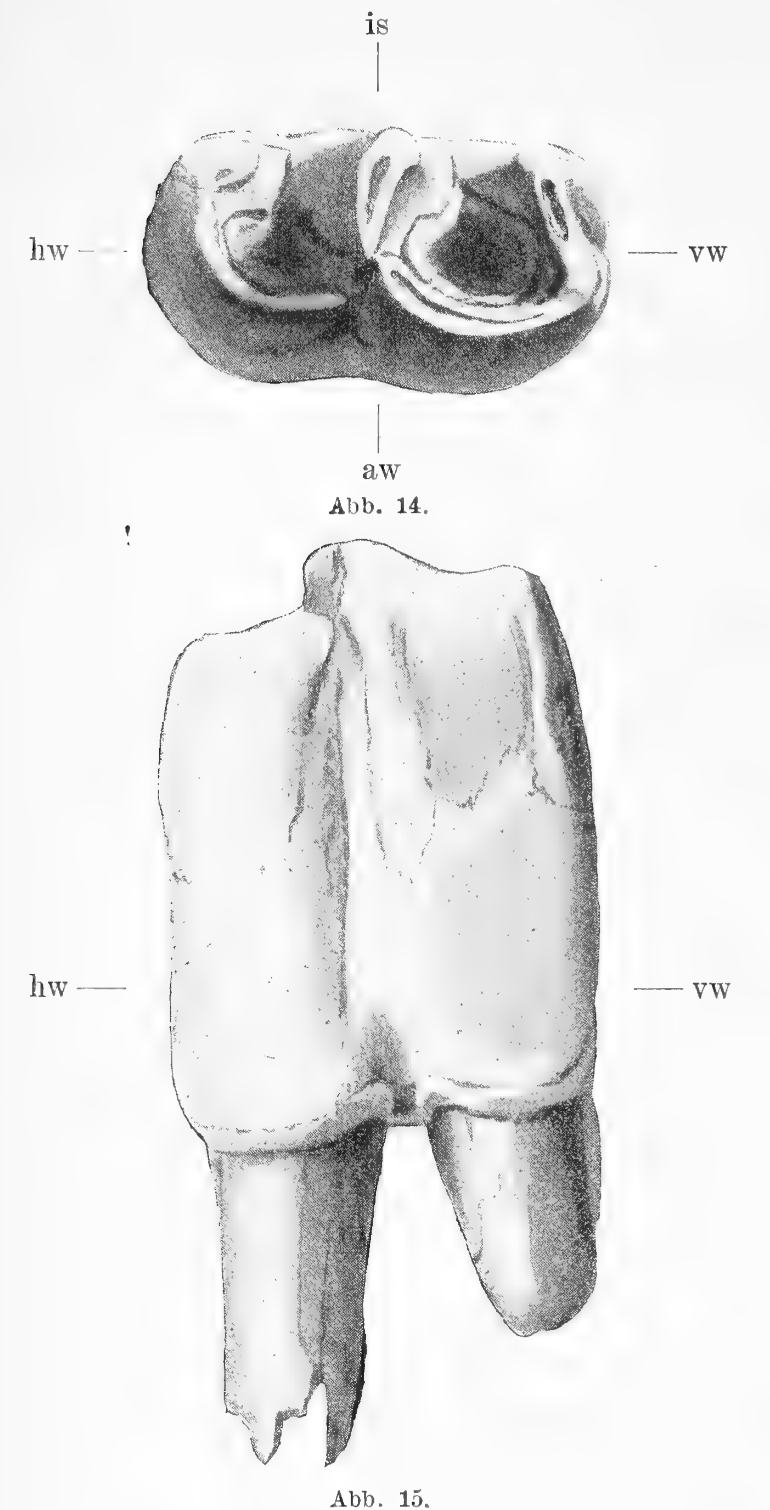


Abb. 14.

Abb. 15.

Abb. 14. Der hinterste Prämolar des rechten Unterkiefers von *Rh. antiquitatis* Blmb. von dem Neustädter Feld bei Elbing, von der Kaufläche gesehen. Nat. Gr. Geol. Sammlung des Westpr. Prov.-Museums. 1887.

Abb. 15. Derselbe, von der Außenwand gesehen. Nat. Gr.

aw = Außenwand, vw = Vorderwand, hw = Hinterwand, is = Innenseite.

In seiner Größe und Ausbildung entspricht der Zahn dem eines rechten Unterkiefers von Westend bei Berlin-Charlottenburg, der sich in der Schausammlung des Geologischen Instituts und Museums der Universität Berlin befindet.

20. P_1r. „Schönwarling, Kreis Danziger Höhe. Kiesgrube. Wannow ded. 1908 acc. — G. S. 14674.“ (Abb. 16.)

Von dem Zahn fehlt leider die Außenwand und je ein Teil der Vorder- und Hinterwand. Deshalb könnte die Bestimmung seiner Stellung in der Zahnreihe unsicher erscheinen, wenn nicht die Maße mit denen des vorher beschriebenen im wesentlichen übereinstimmten. Die Länge der Basis innen ist etwas größer (3 mm), doch bleibt diese Differenz innerhalb der beobachteten Variationsgrenzen.

Der Zahn ist sehr viel weiter abgekaut als der vorige, so daß die Dentinflächen des Außenlappens und des hinteren Lappens am vorderen Joch sich vereinigen. Jedoch weist eine Einschnürung des Dentins noch deutlich auf die ehemalige Trennung hin. An der Vorderwand sind noch Spuren eines nach innen von der Kaufläche absteigenden Schmelzwulstes vorhanden. An der Innenseite der hinteren Sichel, deren Vereinigung mit dem vorderen Joch, wie ein winziger, erhalten gebliebener Schmelzrest beweist, noch nicht zustande gekommen war, ist der Schmelz abgebrochen.

An der Hinterwand des zweiten Tales erhebt sich eine kleine Schmelzwarze. Die Wurzel fehlt vollständig.

21. P_1 l. „Lenzen, Kr. Elbing.“ (Abb. 17.)

Der Zahn ist fast ebenso weit abgekaut wie der vorige und ähnelt ihm in der Gestalt der Abkauungsfläche spiegelbildlich sehr. Dieselbe Einschnürung des hinteren Lappens am vorderen Joch ist hier vorhanden, und ebenso sind die Dentinflächen der beiden Joche noch getrennt.

Die Außenwand zeigt außer der im unteren Drittel verlaufenden Falte an der Vereinigung der beiden Joche noch eine schwache Falte in der oberen Hälfte des vorderen Joches. An Vorder- und Hinterwand tritt ein bogig ansteigender, parallel der Kaufläche verlaufender Schmelzwulst auf. Die nachbarliche Abnutzung erreicht ihn auf beiden Seiten.

Das hintere Tal ist mit Zement erfüllt. Die Wurzel ist mit 2 Enden zu etwa einem Drittel erhalten.

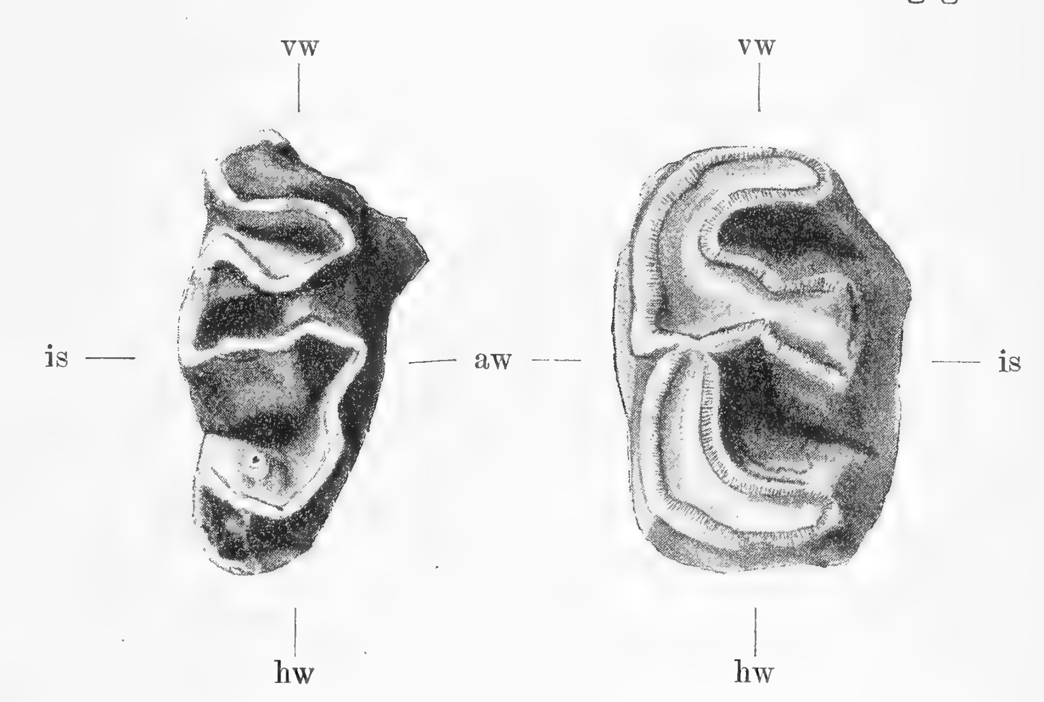


Abb. 16. Der letzte Prämolar des rechten Unterkiefers von *Rh. antiquitatis* Blmb. aus Schönwarling, Kreis Danziger Höhe, von der Kaufläche gesehen. Nat. Gr. Geol. Sammlung des W. P.-M. 14674.

Abb. 17. Der letzte Prämolar des linken Unterkiefers von *Rh. antiquitatis* Blmb. aus Lenzen, Kreis Elbing, von der Kaufläche gesehen. Nat. Gr. Geol. Sammlung des W. P.-M.

aw = Außenwand, vw = Vorderwand, hw = Hinterwand, is = Innenseite.

Der Zahn gleicht dem letzten, linken Prämolar eines vollständigen Unterkiefers von Westeregeln und dem entsprechenden Zahn eines rechten Unterkiefers von Westend bei Berlin-Charlottenburg, die beide in der Schausammlung des Geologischen Instituts und Museums der Universität Berlin aufbewahrt werden.

22. P_1 l. „Aus der Kiesgrube zu Dlugimost, Kr. Strasburg. S. Bahnmeister Wendland zu Graudenz.“ Städtisches Museum in Thorn. IV. A. 41.

Von diesem Zahn kann ich leider nur die Maße geben, da er mir nur einmal, Anfang 1910, zur Verfügung stand. Ich erhielt ihn damals durch Vermittelung des Westpreußischen Provinzialmuseums gerade, als ich durch dienstliche Arbeiten sehr in Anspruch genommen war und gleichzeitig meine dauernde Rückkehr nach Berlin vorbereitete. Meine Hoffnung, den Zahn noch einmal zur Untersuchung zu erhalten, hat sich nicht erfüllt. Auf eine durch das Geologisch-paläontologische Institut der Universität Berlin vermittelte Anfrage vom 13. Februar 1911 erhielt ich am 6. Juni vom Magistrat

Thorn eine ablehnende Antwort mit der Begründung, daß die „sehr zerbrechlichen" Knochen wegen Erkrankung des Museumsdirektors nicht „gehörig verpackt" werden könnten.

Mehrere Monate später wiederholte ich, wieder durch Vermittelung des Berliner Geologisch-paläontologischen Instituts, in einem eingeschriebenen Brief meine Bitte. Jedoch bin ich bis heute, trotz beigelegter Postkarte, immer noch ohne Antwort.

M_1.

23. M_1r. „Schönwarling, Kr. Danziger Höhe. Kiesgrube. Angekauft. 1898 acc. — G. S. 7144."

Der einzige erste Unterkiefermolar der Sammlung des Westpreußischen Provinzial-Museums ist leider stark beschädigt. Die innere Seite ist herausgebrochen und auch die Vorderwand ist nur unvollständig erhalten.

Die Abkauung ist sehr weit fortgeschritten, beträgt doch die Höhe des vorderen Joches nur 2,2 cm, des hinteren Joches nur 1,9 cm. Daher haben sich die Dentinflächen beider Joche vereinigt, und das vordere Tal wird nur noch durch ein Grübchen angedeutet. Ein Schmelzwulst auf der Hinterwand, der aber von der Kaufläche schon angegriffen ist, ist vorhanden.

Von der Wurzel ist ein Stück des hinteren Endes erhalten.

In den Maßen stimmt der Zahn mit einem weniger abgekauten und gut erhaltenen ersten Unterkiefermolaren von Rothfließ Ostpr. aus der Sammlung des Westpreußischen Provinzialmuseums (G. S. 8914), abgesehen von einer geringen Differenz in der Länge, überein.

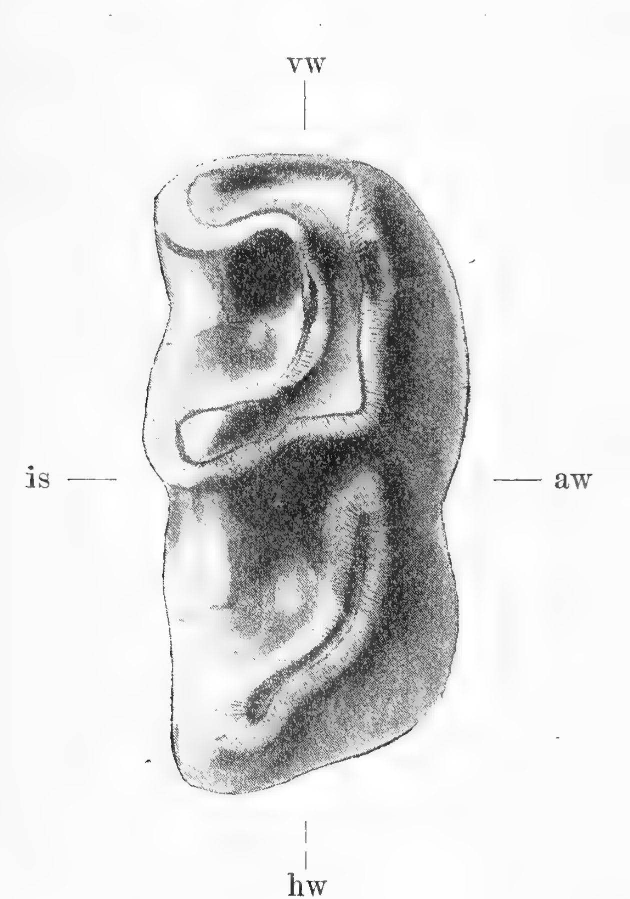


Abb. 18. Der zweite Molar des rechten Unterkiefers von *Rh. antiquitatis* Blmb. aus Gruppe, Kr. Schwetz, von der Kaufläche gesehen. Nat. Gr. Geol. Sammlung des W. P.-M. 2782.

aw = Außenwand, vw = Vorderwand, hw = Hinterwand, is = Innenseite.

M_2.

24. M_2r. „Gruppe, Kr. Schwetz. S. G. Lehrer Wiczkowski. 1894. — G. S. 2782." (Abb. 18.)

Der zweite Molar ist der größte Zahn des Unterkiefers, und dieses sicherste Kennzeichen trifft auch für unseren Zahn zu. Ein Blick in die Tabelle zeigt den Größenunterschied.

Die durch geringe Abrollung etwas abgeriebene Außenwand zeigt in der Mitte die mit Zement ganz ausgefüllte Falte.

Auf der Vorderwand erscheint in ungefähr halber Höhe ein bandartiger Schmelzwulst, bis zu dessen unterem Rande die Zement-

bekleidung reicht. Die Hinterwand ist etwas abgerollt und läßt von einem Schmelzwulst nichts mehr erkennen. Auch der Schmelz der Innenseite ist stark beschädigt und stellenweise abgebröckelt.

Da Vorder- und Hinterlappen des vorderen Joches von dem Außenlappen in scharfem Winkel abbiegen, erhält das vordere Tal die Gestalt einer auf der Spitze stehenden vierseitigen Pyramide.

Das hintere Joch beschreibt einen etwas flacheren Bogen als bei den bisher beschriebenen Zähnen, doch nehmen Außen- und Hinterwand nach unten an Umfang zu, so daß in einem späteren Abkauungsstadium ein ähnliches Bild wie dort erscheinen würde.

Die Basis des Zahnes ist annähernd rechteckig, und dieser Umriß unterscheidet M_2 außer der Größe am wesentlichsten von M_3.

M_3.

25. M_3 r. „Menthen, Kr. Stuhm. Aus einer Kiesgrube. Martiny und Vetter, Christburg d. 1895 acc. — G. S. 3820.“ (Abb. 19 und 20.)

Die Kaufläche des eben erst mit dem vorderen Joch in Gebrauch genommenen Zahnes zeigt den hinteren Lappen dieses Joches noch als eine selbständige Erhebung, die von dem Außenlappen durch eine Furche getrennt ist. Der vordere Lappen ist sehr viel weiter abgekaut als der hintere, während das hintere Joch noch unberührt erscheint. Dieses vereinigt sich erst anderthalb Zentimeter unterhalb der Kaufläche mit dem vorderen Joch, während sich oben zwischen beiden ein V-förmiger Durchlaß zum hinteren Tal befindet. Die Außenwand ist noch fast vollständig mit Zement bedeckt, ebenso die

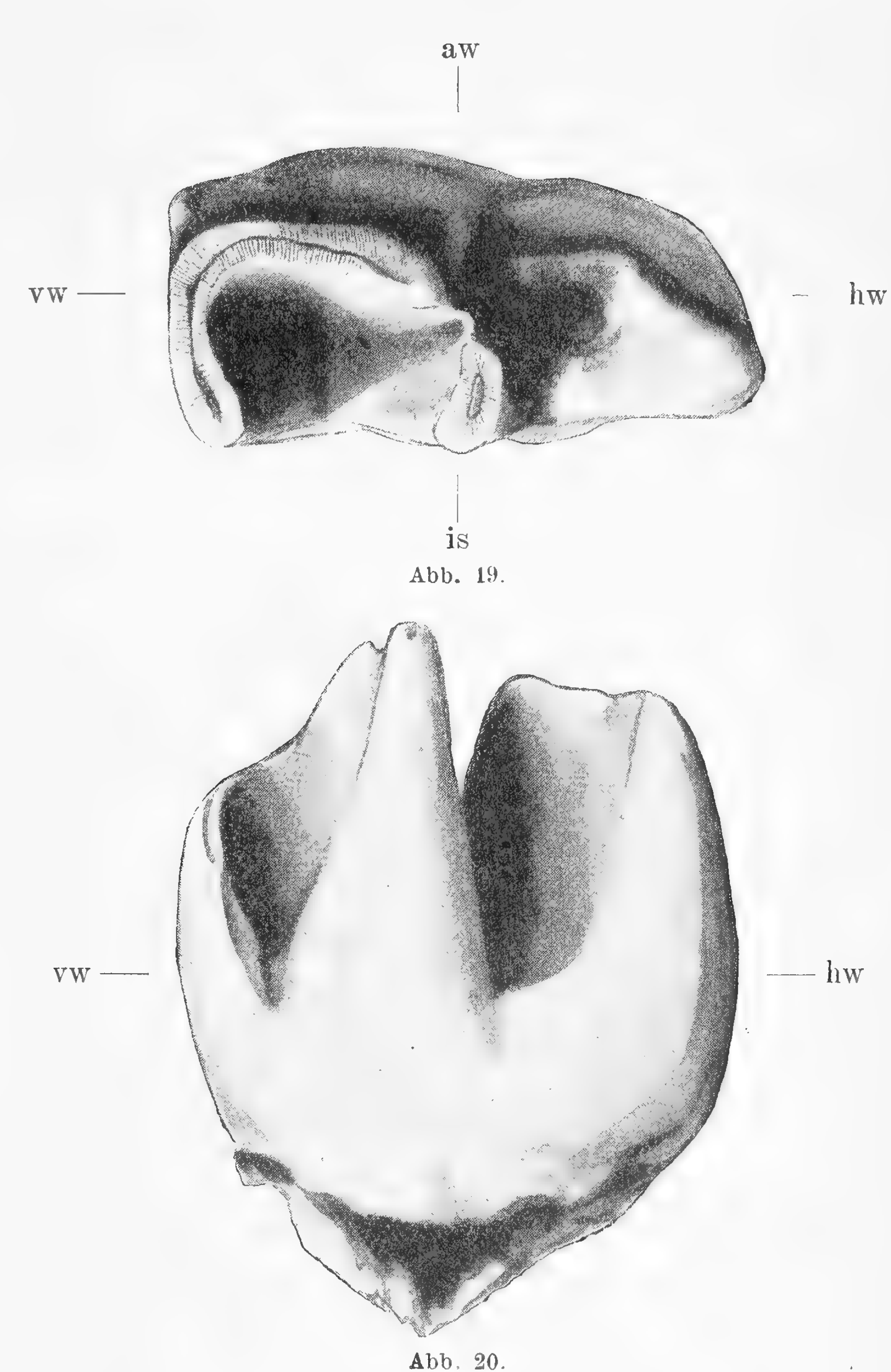


Abb. 19. Der dritte Molar des rechten Unterkiefers von *Rh. antiquitatis* Blmb. aus Menthen, Kr. Stuhm, von der Kaufläche gesehen. Nat. Gr. Geol. Sammlung des W. P.-M. 3820.
Abb. 20. Derselbe Zahn, von der Innenseite gesehen. Nat. Gr.
aw = Außenwand, vw = Vorderwand, hw = Hinterwand, is = Innenseite.

Hinterwand, die stark nach außen umbiegt und ohne scharfe Grenze in die Außenwand übergeht. Während die Furche zwischen Vorder- und Hinterjoch z. T. wohl wegen ihrer Ausfüllung mit Zement an der Außenwand nur wenig hervortritt, hebt sich deutlich an der Berührungslinie von Außen- und Vorderwand eine ziemlich starke Rippe ab, die mit der Außenwand eine schwache Falte bildet.

Auf der Vorderwand ist im oberen Drittel ein bandartig und horizontal verlaufender Schmelzwulst sichtbar, der sich an der Innenseite basal fortsetzt.

Die Wurzel ist abgebrochen.

Der Umriß der Basis zeigt ein Trapez, das sich nach vorn verbreitert.

Bestimmt wurde der Zahn durch Vergleich mit einem Unterkiefer von Körbisdorf bei Merseburg und mit dem linken, letzten Molaren eines Unterkiefers von Rixdorf, beide in der Sammlung der Geologischen Landesanstalt zu Berlin.

26. M_3 r. „Fundort unbekannt. S. S. SCHULTZE dd. 1885."

Dieser Zahn, dessen dunkle Färbung darauf schließen läßt, daß er längere Zeit im Wasser gelegen hat, ist bis auf die teilweise abgebrochene Vorderwand und die fehlende Wurzel recht gut erhalten. Er steht in seinen Maßen und in seinem Habitus dem vorigen so nahe, daß ich auf eine eingehendere Beschreibung verzichten kann. Die Falte der Außenwand ist scharf ausgeprägt, endet aber schon anderthalb Zentimeter über der Basis. Die Abkauung ist etwas weiter vorgeschritten, so daß die hintere Sichel gerade in Gebrauch genommen und der Hinterlappen des vorderen Joches mit dem Außenlappen eben in Verbindung getreten ist.

Der Umriß der Basis erscheint nicht so stark trapezförmig, wie bei dem vorigen, doch ist dies zum Teil auf die Beschädigung der Vorderwand zurückzuführen.

Im hinteren Tal und in einzelnen kleineren Vertiefungen hat sich die Zementbedeckung noch erhalten.

Skeletteile des Rumpfes und der Extremitäten.

27. Linker Oberarm. „Schönwarling, Kr. Danziger Höhe. Diluvialgeschiebe. Angekauft 1902. — G. S. 10279." Westpr. Prov.-Museum.

Das von Herrn Professor Dr. STREMME in Berlin 1908 als linker Oberarm von *Rhinoceros* spec. bestimmte Stück ist nur in seinem unteren vorderen Teil erhalten. Der obere Gelenkkopf, das Caput, fehlt vollständig, vorn ist der untere Teil des Schaftes, im ganzen (einschließlich des Distalendes) 22,3 cm, hinten ein mittleres Stück des Schaftes, im ganzen 27,5 cm erhalten. Die Trochlea ist in ihrem vorderen Teile ziemlich vollständig, distal nur die ulnare, hinten nur die radiale Gelenkrolle erhalten. Der Condylus externus ist nur wenig beschädigt, während der Condylus internus völlig abgerieben ist. Die Crista supinatoria mit dem unteren Teil des hinteren Schaftes fehlt, die Fossa olecrani dagegen ist noch zum Teil erhalten. Von den von

SCHROEDER[1]) als wichtig angeführten Maßen ließen sich nur die größte Breite der distalen Gelenkfläche mit 112 mm, die Dicke des äußeren Rollenendes mit 69 mm und die Dicke der Rollfurche mit 53 mm messen.

Soweit die unvollständige Erhaltung unseres Stückes überhaupt einen Vergleich zuläßt, steht es dem von BRANDT abgebildeten linken Humerus des in der Münchener paläontologischen Sammlung aufgestellten *Rh. antiquitatis* vom Kronberger Hof (Oberbayern) in Gestalt und Größe sehr nahe.

28. Rechter Oberarm. Karbowo, Kr. Strasburg. S. G. WIENSKOWSKI, Bahnhofsrestaurateur in Strasburg. 1895/96. Städtisches Museum in Thorn.

Einem Referat aus dem „Geselligen" Nr. 84 vom 10. April 1896, das ich Herrn Dr. LA BAUME in Danzig verdanke, entnehme ich, daß es sich um das untere Gelenkende des rechten Humerus von *Rhinoceros antiquitatis* BLMBCH. handelt (nach einer von der Kgl. Geol. Landesanstalt ausgeführten Bestimmung) und daß es in dem Kieslager von Karbowo gefunden wurde.

2. *Rhinoceros Merckii* JÄGER.

Oberkieferzähne.

Der einzige bisher aus Westpreußen bekannte Fund eines Oberkieferzahnes von *Rh. Merckii* ist ein rechter Prämolar, der sich in der Sammlung des Königsberger Geologisch-paläontologischen Instituts der Universität befindet.

1. P^1r. „Brückenbaustelle bei Graudenz. Bahndirektion don. A. J. 1878." (Taf. II, Fig. 1 und 2.)

Die nach der Mitte sich senkende Kaufläche des Zahnes ist etwas länger als breit, die Basis dagegen queroblong mit einer etwas ausgezogenen vorderen Außenecke.

Die Außenwand zeigt eine, nach vorn stark ausladende, erste Rippe und eine zweite Rippe, die mit ihr oben eine scharfe Falte bildet, basalwärts aber sich verbreitert und verschwindet. Der mittlere Teil der Außenwand ist etwas gewölbt, der hintere Teil oben schwach nach innen geneigt. Am hinteren Rande erhebt sich nochmals eine ziemlich schwache Rippe.

Die Vorderwand trägt einen treppenförmig sich absetzenden Schmelzwulst, der von der ersten Rippe der Außenwand in halber Höhe entspringend sich etwas hebt, dann parallel der Senkung der Kaufläche nach der Mitte herabsteigt, dem horizontalen Verlauf der inneren Kaufläche folgt und an dem Übergang der Vorderwand zur Innenseite sich zur Basis neigt und verschwindet.

Die beiden Innenpfeiler verlaufen von der Basis aufwärts parallel und miteinander verwachsen bis zu einer Höhe von $2^1/_4$ cm. Dann biegt der vordere Innenpfeiler nach vorn, der hintere, etwas weniger stark, nach hinten und innen, und es entsteht ein V-förmiger Eingang zu dem steilen und tiefen

---

[1]) *Rh. Merckii* JÄGER von Heggen usw. Jahrbuch XXVI. 1905.

Quertal. Ein Schmelzwulst steigt von der Basis quer über den hinteren Innenpfeiler bis fast zur Kaufläche empor, senkt sich dann, erst allmählich, bald aber (durch Bruch) scheinbar sehr steil, an der Hinterwand herab, einen rechteckigen Ausgang mit scharfen Bruchrändern an der hinteren Grube freilassend, steigt an dem äußeren Rande der hinteren Grube senkrecht wieder aufwärts und verschwindet unterhalb der Kaufläche, in sanftem Bogen abwärts steigend, in der hinteren Rippe der Außenwand.

Die Kaufläche zeigt den etwas beschädigten Außenlappen, von dem der vordere Lappen mit schwacher Biegung nach innen sich abzweigt. Der hintere Lappen sendet in das Quertal einen größeren, äußeren Sporn, der fast die gegenüberliegende Wand erreicht und sich nach unten verbreitert, und einen kleineren, inneren Sporn, der sich nach unten verkürzt. Eine dritte, ganz schwache Leiste zweigt sich oberhalb des Hauptspornes ab. Die Kammfalte, die in ihrem oberen Teil abgebrochen ist, geht von dem Winkel aus, den Außen- und Vorderlappen miteinander bilden und ragt in das Quertal hinein, parallel mit seiner Längsrichtung im inneren Teil. Hinter der Kammfalte zweigt sich in größerer Tiefe parallel mit ihr eine kleine, accessorische Falte ab, die in die von Sporn und Kammfalte gebildete offene, mittlere Grube hineinragt.

Die hintere Grube hat einen dreiseitgen Umriß; sie wird in ihrem unteren Teil von der teilweise ausgebrochenen Hinterwand, die sich über den Schmelzwulst erhob, geschlossen.

Die Wurzel ist vollständig abgebrochen.

1882 wurde der Zahn von E. Schirmacher in einer Dissertation über die diluvialen Wirbeltierreste der Provinzen Ost- und Westpreußen als fünfter Backzahn des rechten Oberkiefers von *Rh. antiquitatis* beschrieben[1]).

1901 erwähnt A. Jentzsch in der Erläuterung zu Blatt Graudenz der Geologischen Karte von Preußen[2]) „die aus dem Weichselbett gebaggerten, bezw. beim Fundieren der Brückenpfeiler gefundenen Diluvialknochen, von welchen das Ostpreußische Provinzialmuseum durch Herrn Bauinspektor Tobien 1878 ein Stück eines Backzahns vom Mammuth, *Elephas primigenius,* und einen vorzüglichen fünften Backzahn des rechten Oberkiefers eines erwachsenen Nashorns erhielt. Derselbe wurde anfangs für *Rhinoceros tichorhinus* Fischer (= *Rh. antiquitatis* Blumenb.) bestimmt, ist aber nach mündlicher Mitteilung H. Schroeders zu *Rh. Merckii* zu stellen“.

Für die Begründung der Bestimmung des Zahnes als Backzahn von *Rhinoceros Merckii* verweise ich, abgesehen davon, daß sie von einem unserer besten Kenner der Gattung, H. Schroeder, ausgeführt wurde, auf die Auseinandersetzungen S. 121.

Für die Bestimmung seiner Stellung in der Zahnreihe hat zwar Jentzsch die von Schirmacher übernommene Angabe, es sei der fünfte Backzahn des

1) Ernst Schirmacher, Die diluvialen Wirbelthierreste der Provinzen Ost- und Westpreußen. Inaugural-Dissertation usw. Königsberg i. Pr. 1882. S. 23/24

2) Lief. 97. Berlin 1901. S. 55.

rechten Oberkiefers, beibehalten, doch kommt für den Zahn nach seiner Größe und seiner Ausbildung außer dem ersten Molaren auch der letzte Prämolar in Betracht. In seinem Habitus gleicht der Zahn trotz etwas geringerer Breite sehr dem P^1 der Jerxheimer Zahnreihe, dem er auch in den Maßen am nächsten kommt[1]). Die Höhe der Außenwand und die Zweiteilung von Sporn und Kammfalte sind ebenfalls für die Prämolaren von *Rh. Merckii* charakteristisch und veranlassen mich, den Zahn als letzten Prämolaren des rechten Oberkiefers zu bestimmen.

Unterkieferzähne.

Von Unterkieferzähnen des *Rhinoceros Merckii* sind zwei Stücke in der Sammlung des Westpreußischen Provinzial-Museums vorhanden, die ich durch Vergleich mit den Merckii-Zähnen und vollständigen Unterkiefern der Geologischen Landesanstalt zu Berlin als einen letzten, rechten Prämolaren und einen zweiten linken Molaren bestimmte.

2. P_1r. „Gruppe, Kr. Schwetz. S. G. Rgbmstr. B. PLEHN. 1892. — G. S. 1795.“ (Taf. II, Fig. 3 und 4.)

Die Kaufläche des sehr großen, massigen Zahnes zeigt die für *Rhinoceros Merckii* JÄGER eigentümliche, von SCHROEDER treffend charakterisierte Gestalt[2]).

Die beiden Sicheln sind noch nicht miteinander vereinigt, sondern durch eine Schmelzleiste getrennt. Doch geht die Abkauung soweit, daß von dem vorderen Tal nur noch eine nach außen sich öffnende Grube vorhanden ist. Das hintere etwas tiefere Tal hat einen elliptischen Querschnitt.

Die Außenwand zeigt an der Verbindung der beiden Joche eine scharf ausgeprägte, bis zur Basis ausgebildete Falte. Auf der Vorderwand ist ein schwacher, in steilem Bogen auf- und absteigender Schmelzwulst erkennbar. Ein ähnlicher, wegen der größeren Breite der Fläche etwas flacherer Bogen erreicht auf der Hinterwand die Kaufläche.

Von der Wurzel des vorzüglich erhaltenen und nur wenig abgerollten Zahnes sind die vier, seitlich zu je zwei miteinander verwachsenen Enden vollständig erhalten.

In der Größe entspricht der Zahn dem rechten, letzten Prämolaren des von H. SCHROEDER[3]) abgebildeten und in der Geologischen Landesanstalt aufbewahrten Unterkiefers von Mosbach. Jedoch ist der Mosbacher Zahn stärker abgekaut.

3. M_2l. „Menthen, Kr. Stuhm. Schachtmstr. A. HINZ d. 1896 acc. — G. S. 5120.“ (Taf. II, Fig. 5 und 6.)

---

[1]) Vergl. H. SCHROEDER, Die Wirbeltier-Fauna des Mosbacher Sandes. I. Gattung Rhinoceros. Abhdlg. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt. N. F. Heft 18. Berlin 1903. S. 143.

[2]) S. oben S. 122.

[3]) H. SCHROEDER, a. a. O. Berlin 1903. Tafel XII des Atlas, Fig. 2.

Auch hier sehen wir die Konvergenz der Seitenflächen nach vorn. Der Zahn erscheint noch massiger als der vorige und ist auch stärker abgekaut. Das vordere Joch zeigt auf der Kaufläche den außerordentlich breiten Hinterlappen, der in den etwas schmäleren Außenlappen übergeht, und den nur wenige Millimeter breiten Vorderlappen. Vom vorderen Tal ist nur noch ein länglich-runder Schmelzlappen vorhanden.

Die Sichel des hinteren Joches vereinigt sich in ihrer Dentinfläche breit mit dem vorderen Joch. Das hintere Tal hat die Gestalt einer länglich vierseitigen Halbpyramide. Unterhalb des Taleinganges ist der Schmelz der Innenseite etwas wulstig aufgetrieben. Eine schwache Schmelzleiste erhebt sich im Bogen an Vorder- und Hinterwand. Die Außenwand trägt eine sehr scharfe und kräftige, bis zur Basis hinabreichende Falte.

Von den vier Wurzelenden, die vorn und hinten zu je zwei miteinander verwachsen sind, fehlt das vordere äußere. Doch zeigt die frische Bruchfläche, daß es erst nach dem Auffinden des Zahnes abgebrochen ist.

Der sonst ausgezeichnet erhaltene Zahn zeigt nur wenig Spuren der Abrollung.

Bei der Bestimmung seiner Stellung in der Zahnreihe könnte man zwischen dem ersten und zweiten Molaren schwanken, die sich nur durch ihre Größe, die aber individuell in ziemlich weiten Grenzen schwankt, voneinander unterscheiden. Die auffallende Übereinstimmung mit M_2 des von SCHROEDER beschriebenen und abgebildeten Unterkiefers von Mosbach (a. a. O. Taf. XII Fig. 2) hat mich bewogen, ihn als zweiten Molaren zu bestimmen.

IV. Die Zusammensetzung der westpreussischen Diluvialfaunen nach biologischen Gesichtspunkten und die Bedeutung des Vorkommens von *Rhinoceros Merckii* JÄGER für die geologische und geographische Verbreitung der Art.

Schon einmal, vor 2 Jahren, habe ich in einer vorläufigen Mitteilung[1]) über die Zusammensetzung der Diluvialfauna Westpreußens einige Angaben gemacht. Heute sei es mir gestattet, die ausführlichen Faunenlisten für die westpreußischen Fundorte von *Rhinoceros* zu bringen, soweit sie sich nach dem Material des Westpreußischen Provinzialmuseums und aus einigen Literaturangaben vorläufig aufstellen ließen. Soweit die Belegstücke für die angeführten Arten nicht im Danziger Museum aufbewahrt werden, habe ich die Quelle angegeben, in der ihrer Erwähnung geschieht.

Von Begleitern des *Rhinoceros antiquitatis* an den verschiedenen Fundorten wurden bisher bestimmt:

---

1) R. HERMANN, *Rhinoceros Merckii* JÄGER im Diluvium Westpreußens und seine Beziehungen zur norddeutschen Diluvialfauna. Monatsber. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 63. Jahrg. 1911. Nr. 1. S. 13—33.

im Kreis Danziger Höhe:

für **Bölkau:**

Sus scrofa L.
Bos primigenius Boj.

für **Schönwarling:**

Equus caballus L.
Capreolus capreolus L.
Cervus spec.
Rangifer tarandus H. Sm.
Ovibos moschatus Blainv.
Bison priscus Boj.
Bos primigenius Boj.[1])
Elephas primigenius Blmb.

für **Zigankenberg:**

Elephas primigenius Blmb.

im Kreis Dirschau

für **Hohenstein:**

Elephas primigenius Blmb.

im Kreis Elbing

für **Kadinen:**

Elephas primigenius Blmb.

für **Lenzen** (Yoldienschichten):

Bison priscus Boj.[2])
Elephas primigenius Blmb.

für die **Elbinger Yoldienschichten** überhaupt:

Equus caballus L.
Sus scrofa L. (?)[3])
Cervus spec.
Megaceros spec.
Alces palmatus Gray
Rangifer tarandus H. Sm.
Bison priscus Boj.
Bos spec.[4])
Elephas primigenius Blmb.
Canis familiaris L. var. *groenlandicus* Schirmacher[4])
Ursus spec.[4])
Phoca groenlandica Gray
Monodon monoceros L.[5])
Delphinus spec.[4])
Balaena spec.
Gadus spec.

im Kreis Stuhm

für **Gr. Waplitz:**

Equus caballus L.
Bison priscus Boj.
Bos spec.
Elephas primigenius Blmb.
Felis leo L. var. *spelaea* Goldf.

für **Menthen:**

Rhinoceros Merckii Jäger
Equus caballus L.
Cervus spec.
Megaceros spec.
Alces palmatus Gray
Rangifer tarandus H. Sm.
Bison priscus Boj.
Elephas primigenius Blmb.

im Kreis Schwetz

für **Gruppe:**

Rhinoceros Merckii Jäger
Equus caballus L.
Cervus elaphus L.
Megaceros spec.
Alces spec.
Colus saiga Pall. var. *prisca* Nehring
Bison priscus Boj.
Bos spec.

---

1) Nach W. Wolff (Beiträge zur Landeskunde Westpreußens. XV. Deutsch. Geogr.-Tag. Danzig 1905. S. 119.)

2) Vergl. auch W. La Baume, Beitrag zur Kenntnis der fossilen u. subfossilen Boviden. Schrftn. d. Naturf. Ges. in Danzig. N. F. XII. Bd., 3. Heft. Danzig 1909. S. 45—80. Mit 7 Tafeln.

3) Schirmacher erwähnt das Vorkommen des Wildschweins nach einer Mitteilung von Jentzsch; doch seien alle Nachforschungen nach dem Verbleib des Stückes vergeblich gewesen.

4) Nach Schirmacher (Diss. Königsberg 1882).

5) Nach Kayser (Formationskunde 4. Aufl. 1911. S. 665).

Elephas primigenius Blmb.
für **Wintersdorf** bei Terespol (und **Schönau**[1]):
(*Ovibos moschatus* Blainv.)
(*Bison priscus* Boj.)
Elephas primigenius Blmb.
im Kreis Kulm:
für **Neuguth**[2]):
Equus caballus L.
[*Capreolus capreolus* L.]
[*Cervus elaphus* L.]
Bison priscus Boj.
[*Bos* spec.]
Elephas primigenius Blmb.
[*Castor fiber* L.]
im Kreis Strasburg
für **Strasburg:**
Rangifer tarandus H. Sm.
Ovibos moschatus Blainv.
Elephas primigenius Blmb.
für **Karbowo:**
Rangifer tarandus H. Sm.
Elephas primigenius Blmb.

Mit *Rhinoceros* spec. wurde im Kreis Tuchel für Forst **Schwiedt** *Elephas primigenius* Blmb. gemeinsam aufgefunden[3]).

Von Begleitern des *Rhinoceros Merckii* sind zu nennen:

im Kreis Stuhm
für **Menthen:**
Rhinoceros antiquitatis Blmb.
Equus caballus L.
Cervus spec.
Megaceros spec.
Alces palmatus Gray
Rangifer tarandus H. Sm.
Bison priscus Boj.
Elephas primigenius Blmb.
im Kreis Graudenz
für **Graudenz:**
Elephas primigenius Blmb.
im Kreis Schwetz
für **Gruppe:**
Rhinoceros antiquitatis Blmb.
Equus caballus L.
Cervus elaphus L.
Megaceros spec.
Alces spec.
Colus saiga Pall var. *prisca* Nehring
Bison priscus Boj.
Bos spec.
Elephas primigenius Blmb.

Ich habe diese Faunen in einer Übersicht (Tabelle IV) vereint und einige charakteristische Primärfaunen der Nachbarländer und -provinzen hinzugefügt.

Eine Sonderstellung nimmt die Elbinger Yoldienfauna ein, mag man sie nun als altinterglazial oder als präglazial ansehen. Sie ist charakterisiert durch das Nebeneinandervorkommen von Meer- und Landbewohnern. Unter den meerbewohnenden Säugetieren weisen die Grönlandsrobbe und von den Walen der Narwal auf ein arktisches Klima hin. Auch das Vorkommen des Polardorsches, *Gadus polaris* L., dessen in dem amtlichen Bericht des W. P.-M.

[1]) Vergl. über die Nachbarschaft beider Fundorte den XX. Amtl. Bericht über die Verwaltung des Westpr. Prov.-Mus. f. d. Jahr 1899. Danzig 1900. S. 14.

[2]) Vergl. Anmerkg. 2 auf S. 154.

[3]) Nach G. Maas (Erl. z. Geol. Karte v. Preußen. Lief. 107. Blatt Tuchel. Berlin 1905. S. 22.)

für 1910 und 1911 zum ersten Male Erwähnung geschieht[1]), und das Leitfossil der Schichten, *Yoldia arctica* GRAY, sprechen für die Entstehung der Ablagerungen unter einem arktischen Klima. Daß das Vorkommen von *Cyprina islandica* LAM. kein Beweis für ein gemäßigtes Klima ist, geht aus den schon oben erwähnten Beobachtungen KNIPOWITSCHS über das heutige Nebeneinandervorkommen von *Cyprina* und *Yoldia* an der Küste von Spitzbergen hervor. Die Süßwasserstufe mit den ein gemäßigtes Klima liebenden Arten *Valvata piscinalis* MÜLL., *Dreissena polymorpha* PALL. und *Unio* bildet, nach einem von JENTZSCH[2]) beschriebenen Aufschluß, das Liegende des Yoldientons und ist durch eine dünne Geschiebemergelbank davon getrennt. Auch der Yoldienton an der Steilküste bei Danzig wird nach ZEISE von einer Sandschicht mit *Dreissena polymorpha* PALL. und *Valvata piscinalis* MÜLL. unterlagert[3]). Bestätigt sich diese Beobachtung für die gesamten Ablagerungen, so fällt damit die Schwierigkeit weg, für die Elbinger Yoldienschichten einen mehrmaligen Wechsel des Klimas annehmen zu müssen. Denn die in diesen Ablagerungen aufgefundenen Landsäugetiere, wollhaariges Nashorn, Pferd, Hirsch, Riesenhirsch, Elch, Rentier, Urwisent, Mammut und Bär können nach unsern sonstigen Beobachtungen ein kaltes Klima ebenso wie ein gemäßigtes vertragen, einige Elemente dieser Fauna ziehen sogar ein kaltes Klima vor. Der von SCHIRMACHER dem grönländischen Hund zugeschriebene Fund eines Unterkiefers würde die Annahme eines arktischen Klimas bestätigen.

Fauna und Flora — ich erinnere an die zahlreichen Funde von Laub- und Nadelhölzern und von *Pinus*-Zapfen in den Yoldientonen — widersprechen nicht der Deutung dieser Schichten als einer küstennahen, primären Ablagerung unter einem kalten Klima.

Von den übrigen Fundorten mit *Rhinoceros*-Resten verdienen Schönwarling, Menthen und Gruppe durch ihre reiche Fauna, Gr. Waplitz durch das Vorkommen des Löwen[4]) unser besonderes Interesse. *Felis leo* var. *spelaea* ist noch ein zweites Mal in Westpreußen nachgewiesen worden, in der Kiesgrube von Kl. Baldram bei Marienwerder.

Die Faunen von Schönwarling, Menthen und Gruppe drängen einen Vergleich mit der berühmten Rixdorfer Säugetierfauna geradezu auf. Nicht nur sind dieselben Arten in ihnen vertreten, auch die Häufigkeit des Vorkommens der einzelnen Arten ist fast die gleiche. Charakterisiert sind Menthen, Gruppe und Rixdorf durch das seltene Vorkommen von *Rhinoceros Merckii* JÄGER,

---

[1]) Danzig 1912. S. 18., leider ohne Angabe, wer die Bestimmung ausgeführt hat. Ältere Funde waren von SCHIRMACHER als *Gadus aeglefinus* L. bestimmt worden (Diss. Königsberg S. 17—19), spätere wurden in den Museumsberichten als *Gadus* spec. angeführt.

[2]) JENTZSCH, Bericht über Aufnahmen in Westpreußen während der Jahre 1897 u. 1898. Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanstalt f. 1898.

[3]) ZEISE und WOLFF, Geologie der Danziger Gegend. Beiträge z. Landeskunde Westpreußens. — Festschrift z. XV. Dtsch. Geographentag. Danzig 1905. S. 112/113.

[4]) Von NEHRING bestimmt.

dessen Nachweis für drei westpreußische Fundorte wohl das wichtigste und interessanteste Ergebnis unserer Untersuchungen ist.

Schönwarling lieferte neben dem Rentier eine echt arktische Art, den Moschusochsen. Da sich der erste Fund dieser Art im Kies von Schönwarling, aus fünf Wirbeln bestehend, im Privatbesitz befindet[1]), ist er lange unbekannt geblieben, und noch in der neueren Literatur über Westpreußen wird nur der in einer Kiesgrube bei Schönau—Wintersdorf 1899 aufgefundene Schädel angeführt. Inzwischen hat der Kustos am W. P.-M. Herr Dr. LA BAUME (nach einer brieflichen Mitteilung von 1911) als einen weiteren Rest des Moschusochsen einen Zahn aus Schönwarling bestimmt. Auch für Strasburg hat LA BAUME den Moschusochsen durch einen Hornzapfen in der Danziger Sammlung nachgewiesen, so daß jetzt für Westpreußen 4 *Ovibos*-Funde von drei Fundorten vorliegen.

Das im westpreußischen Diluvium ziemlich seltene Reh, *Capreolus capreolus* L., ist aus Schönwarling durch eine typisch fossil erhaltene, linke Geweihstange mit Rosenstock und Resten des Stirnbeins belegt[2]).

Der Fundort Gruppe hat außer *Rhinoceros Merckii* noch einen der beiden westpreußischen Funde der Saigaantilope geliefert, einen gut erhaltenen Schädelrest mit rechtem Hornzapfen. Der zweite Fund, ein vorzüglich erhaltenes Schädelstück mit beiden Hornzapfen, fand sich „in der Tongrube der Ziegelei Osnowo bei Kulm“, aus der einige Jahre vorher ein durch seine gute Erhaltung ausgezeichneter Mammutbackzahn dem W. P.-M. übergeben worden war.

Elephas trogontherii POHLIG ist bisher für Westpreußen noch nicht festgestellt und aus Rixdorf nur durch einen Zahnfund bekannt geworden.

Die übrigen Arten der westpreußischen wie der Rixdorfer Fauna sind bereits in den sehr viel älteren Elbinger Yoldienschichten vertreten, deren arktischen Charakter wir oben hervorgehoben haben.

In dem schon erwähnten Vortrag über den Nachweis von *Rhinoceros Merckii* in Westpreußen habe ich mehrere andere Faunen zum Vergleich her-

---

[1]) Vergl. STAUDINGER, *Praeovibos priscus* nov. gen. et nov. spec. aus dem Pleistocän Thüringens. Zentralblatt f. Min. usw. 1908, Nr. 16. S. 501.

[2]) Vergl. R. HERMANN, Die Rehgehörne der geol.-pal. Sammlg. d. westpr. Prov.-Museums in Danzig usw. Schriften d. Naturf. Ges. N. F. XII. Bd., 3. Heft. Danzig 1909. S. 89. Die in der genannten Arbeit als alluvial bezeichneten Funde von einzelnen Geweihstangen des Rehs aus der Weichsel, Nr. 13 von Kurzebrack (G. S. 4448), Nr. 17, 18, 19 und 20 von Neuguth (G. S. 12423a, b u. c und G S. 13608) und Nr. 24 von Sartowitz, stehe ich jetzt nicht an als „wahrscheinlich diluvial“ zu bezeichnen, nachdem ich sie mit den, in der Erhaltung ihnen völlig gleichenden, Zähnen und Knochen ausschließlich diluvialer Arten aus der Weichsel verglichen habe. Als Beispiele seien erwähnt: *Rhinoceros antiquitatis* von Neuguth, *Rh. Merckii* von Graudenz, *Bison priscus* von Neuguth, *Elephas primigenius* von Neuguth, Dirschau u. a. O. Auch die in Danzig aufbewahrten Funde von *Cervus elaphus*, *Bos* sp. und *Castor fiber* aus Neuguth könnten ihrer Erhaltung nach ein diluviales Alter besitzen.

angezogen, um einmal die irrige, auch von den Lehrbüchern damals noch vertretene Anschauung zu bekämpfen, *Rhinoceros Merckii* sei ein charakteristischer, als Leitfossil brauchbarer Vertreter der altdiluvialen *Antiquus*-Zeit mit warmem Klima; dann aber auch, um für den einheitlichen, primären Charakter der genannten westpreußischen Faunen einzutreten, die bis dahin als bunt zusammengewürfelte Mischfaunen auf sekundärer Lagerstätte angesehen wurden. Selbstverständlich bin ich mir darüber klar, daß die Funde aus den Kiesgruben sich auf einen Zeitraum verteilen, welcher der Zeit der Ablagerung dieser Kiese entspricht, und daß in diesem Zeitraum kleinere oder größere Klimaschwankungen die Häufigkeit des Vorkommens der einzelnen Tierarten beeinflußt haben können. Ich halte es nicht für unwahrscheinlich, daß — bei sachkundiger Feststellung der Funde nach ihrer verschiedenen Lage in den Kiesen — sich aus der Verteilung der Arten Schlüsse auf solche Klimaänderungen werden ziehen lassen. Ob wir schon jetzt auf klimatische Schwankungen schließen dürfen, ist eine Frage, die erst beantwortet werden kann, wenn wir die klimatischen Bedingungen der einzelnen, dort vorkommenden Arten genauer erörtert haben. Ich habe seinerzeit die Ansicht vertreten, daß jene Faunen wahrscheinlich ein interglaziales Alter hätten, weil ich es für unvereinbar hielt, ein und dieselbe Fauna einmal als interglazial (Rixdorf), ein andermal als glazial anzusprechen. Die von MENZEL und SOENDERUP berichtete Stellung des Rixdorfer Säugetierhorizontes zwischen „echtem" Interglazial und dem obersten Geschiebemergel schien mir geeignet, die Schwierigkeiten zu lösen. Nachdem Herr SOENDERUP in der Diskussion erklärt hat, sein „kaltes Interglazial" nicht für alle Fundorte der Rixdorfer Stufe festhalten zu können, sondern diese Lagerstätten als „zum Teil nicht primär und nicht interglazial" ansehen zu müssen, werden natürlich auch die an seine frühere Auffassung als Voraussetzung geknüpften Schlüsse hinfällig.

Inzwischen sind von BEHR und TIETZE, im Anschluß an die 1910 veröffentlichten Arbeiten O. TIETZES[1]), Untersuchungen über eine Wirbeltierfauna in der Provinz Posen veröffentlicht worden, die Herrn TIETZE, wie er mir mitteilt, zu ähnlichen Folgerungen geführt haben, wie ich sie in jenem Vortrag ausgesprochen habe[2]).

Ferner hat P. SONNTAG seitdem eine Arbeit über „Die Urstromtäler des unteren Weichselgebietes" veröffentlicht, die uns über das Alter einiger der westpreußischen Fundorte neue Aufschlüsse gibt[3]).

---

[1]) a) O. TIETZE, Die geol. Verhältnisse d. Umgegend von Breslau. Mit 3 Taf. Jahrb. Kgl. Pr. Geol. L.-A. für 1910. Band XXXI. Teil I, Heft 2. Berlin 1910. b) Ders., Über das Alter der diluvialen Vergletscherung in den Provinzen Posen u. Schlesien. Ebenda. Teil II, Heft 1.

[2]) S. BEHR u. O. TIETZE, Über den Verlauf der Endmoränen bei Lissa (Prov. Posen) zwischen Oder u. russischer Grenze. Mit 3 Fig. i. T. Jahrb. Kgl. Pr. Geol. L.-A. f. 1911. Bd. XXXII. T. 1, Heft 1. Berlin 1911.

[3]) Schriften der Naturf. Ges. in Danzig. N. F. XIII. Bd., 3. u. 4. Heft, Danzig 1914. S. 25—58, als Sonderdruck erschienen 1912.

Diese und weitere eigene Untersuchungen über die diluviale Tierwelt und über die geographische und zeitliche Verbreitung einzelner Arten veranlassen mich, die Elemente dieser Fauna nach klimatischen und biologischen Gesichtspunkten hier noch einmal zu besprechen.

Während die Flora der Interglazialzeiten mit gemäßigtem Klima von der arktische Arten aufweisenden Glazialflora streng unterschieden wird, ist eine gleiche Scheidung der Faunen nach ihrer Zusammensetzung in glaziale und interglaziale nicht immer durchführbar.

Die Tiere, vor allem die Wirbeltiere, sind durch ihre Beweglichkeit zu Wanderungen befähigt; schon durch jahreszeitliche Wanderungen werden die Verbreitungsgrenzen verschiedener Faunen übereinander greifen. Im Winter ziehen auch kälteliebende Arten südwärts, im Sommer wärmeliebende Arten nordwärts. BRAUER erwähnt sogar den vielleicht einzig dastehenden Fall, daß ein- und dieselbe Art, das Renntier, in Asien und Amerika den Winter im Schutz des Waldes verbringt, im Frühjahr dagegen zum größeren Teil nach Norden in die arktische Tundra wandert, zum kleineren Teil aber nach Süden in die angrenzenden heißen Steppengebiete[1]).

Im Anschluß an A. BRAUERS „Arktische Subregion“ hat E. BEYER für die „Verbreitung der Tierformen der arktischen Region in Europa während der Diluvialzeit“ eine wertvolle Darstellung gegeben[2]), die durch eine übersichtliche Karte ergänzt wird. Er behandelt ausführlich die damals bekannte, durch Funde belegte diluviale Verbreitung des Renntiers, des Moschusochsen, des Vielfraßes (nach BRAUER eines Überläufers aus südlichem Gebiet), des Eisfuchses, des Halsbandlemmings *(Myodes torquatus)*, des gemeinen Lemmings *(M. obensis* und var. *lemmus)*, des Schneehasen, des Moor- und des Alpenschneehuhns. Von einer Berücksichtigung „der minder charakteristischen Arten, Hermelin und namentlich Wolf[3]), sowie von der des Eisbären, von dem sichere Diluvialfunde kaum bekannt sind“, sieht BEYER ab.

Von solchen arktischen Formen finden wir in unserer Faunentabelle für Westpreußen das Renn und den Moschusochsen wieder. Nun ist aber das Renn in seiner heutigen Verbreitung stark durch den Menschen beeinflußt worden. Es ist nicht nur eine südliche Grenze seiner Verbreitung nachweisbar, der beispielsweise im europäischen Rußland nach BRAUER „als Hindernis der Ackerbau entgegentritt“. Das Renntier geht auch über eine Nordgrenze nicht hinaus, die westlich von Grönland und auf der Westküste der Insel auf ca. 79°—79½° n. Br. liegt, in Ostgrönland schon auf 75½° n. Br. „Die Gründe in klimatischen oder physikalischen Verhältnissen zu suchen, wäre eine vergebliche Mühe. . . . . Es bleibt uns somit kein anderer Schluß übrig als der,

1) A. BRAUER, Die arktische Subregion. Ein Beitrag zur geogr. Verbreitung der Tiere. Zool. Jahrb. III, 1888, S. 278.

2) Dissertation. Marburg 1894.

3) Die beide von BRAUER auch als Überläufer aus südlichem Gebiet angeführt werden.

daß das Renntier seine nördliche Ausbreitung noch nicht so weit wie möglich ausgedehnt hat"[1]).

Trotzdem kommt BEYER zu dem Ergebnis, daß auch für die Eiszeit das Renntier „überall als arktische Form von typischerem Charakter als der Vielfraß erscheint[2])".

Von den übrigen Arten der westpreußischen Diluvialfauna war das wollhaarige Nashorn, *Rh. antiquitatis* BMBCH., wie uns die sibirischen Leichenfunde gelehrt haben, durch einen dichten Haarpelz gegen die Kälte der Tundren, die es bewohnte, vorzüglich geschützt; die Überreste des mit Kopf, linkem Bein (beide mit allen Weichteilen) und mit der Haut der linken Körperseite in Starunia (Ost-Galizien) geborgenen *Rhinoceros antiquitatis* lagen jedoch in einer Erdwachsgrube, die außer einem Mammut „die Überreste von einigen anderen Wirbeltieren, Insekten, Mollusken samt zahlreichen Pflanzen" eines gemäßigten Klimas geliefert hat[3]). „Die Umgegend von Starunia lag einst", wie mir Herr Prof. v. NIEZABITOWSKI am 10. 1. 1913 schrieb, „schon außerhalb der großen Eismassen der Eiszeit, denn die Grenze derselben verlief mehr nach Norden und Westen von diesem Orte.

Die damalige Flora, deren Reste sehr zahlreich in den Mammutschichten von Starunia sich finden, war identisch mit der jetzigen Flora dieser Gegend. Dieselbe war nämlich bedeckt mit Laubwäldern, welche aus Eichen, Weiden, Erlen, Pappeln und Haselsträuchern bestanden.

Fast dasselbe kann man auch von der damaligen Fauna sagen. Denn mit Ausnahme der großen Säugetiere, wie Mammut, Nashorn und wahrscheinlich auch *Cervus megaceros*, zu welchem einige Knochenfragmente zu gehören scheinen, findet man unter den Land- und Wassermollusken (ca. 30 Arten), sowie unter den Insekten (160 Arten der Coleopteren und anderen Insekten) fast sämtlich noch jetzt in dieser Gegend lebende Arten. Auch eine dort bis jetzt noch gemein vorkommende „*Rana esculenta* var. *ridibunda*" wurde mit dem Mammut in dem gemeinsamen Grabe gefunden!"

ABEL erwähnt einen anderen Leichenfund von *Rhinoceros antiquitatis*, der vor einigen Jahren im Erdwachslager von Boryslaw, nordwestlich von Starunia gemacht worden sei[4]). Er nimmt an, daß das Tier bei dem Versuch, zur Tränke zu gelangen, in dem zähen, trügerischen Boden stecken geblieben sei.

Der auf ein gemäßigtes Klima hinweisende Fund von Starunia ist von besonderer Bedeutung, weil meist *Rhinoceros antiquitatis* als typische arktische

---

[1]) A. BRAUER, a. a. O. S. 263.

[2]) BEYER, a. a. O. S. 68.

[3]) NIEZABITOWSKI, Die Überreste des in Starunia in einer Erdwachsgrube mit Haut und Weichteilen gefundenen *Rhinoceros antiquitatis* BLUM. (*tichorhinus* FISCH.) Vorl. Mittlg. Krakau 1911. S. 240.

[4]) Paläobiologie S. 22 und 50. Möglicherweise meint er den Fund von Starunia, da auffallenderweise v. NIEZABITOWSKI in seiner Mitteilung nichts von einem früheren Fund erwähnt.

Steppenform beschrieben wird. Es ist allerdings bemerkenswert, daß es „den diluvialen Waldländern Europas: Spanien, Italien, Balkanhalbinsel fehlt[1])“.

Das Pferd ist ein Steppenbewohner. Das Fehlen der Einhufer in dem heutigen arktischen Gebiet führt Brauer darauf zurück, daß sich die Grassteppen, im Gegensatz zu den Tundren und analogen Ebenen, durch große Trockenheit auszeichnen[2]). Jedoch ist das Pferd ein häufiger Begleiter diluvialer Faunen mit Mammutresten.

Das Wildschwein, das als Begleiter von *Rhinoceros antiquitatis* nur bei Bölkau sicher nachgewiesen ist (woher Mammutfunde bisher noch nicht bekannt geworden sind), zieht im allgemeinen ein gemäßigtes Klima vor. In der Provinz Brandenburg ist es in der Gesellschaft des Damhirsches im Interglazial von Dahnsdorf gefunden worden.

Das Reh gehört als Bewohner des dicht mit Unterholz bewachsenen Buschwaldes heute der nördlichen gemäßigten Zone an. Umso auffallender ist sein Vorkommen bei Schönwarling neben dem Moschusochsen und Renntier. In der Umgegend von Posen kommt es nach G. Maas auf interglazialer Lagerstätte neben anderen Arten mit Renntier und Mammut zusammen vor.

Der Edelhirsch, heute gleichfalls ein Waldtier, findet sich im Diluvium häufiger als Begleiter von Renntier und Mammut, ebenso der Elch und der Riesenhirsch, der nach Soergel „ausgesprochener Steppenbewohner“ gewesen sein soll, während er nach Diener auf Torfmoore angewiesen war[3]).

Die verhältnismäßig große Länge der Endphalangen läßt nach Matschie auf eine der des Elches ähnliche Lebensweise schließen.

Unser besonderes Interesse verdient das Vorkommen der Saiga, einer heute nur noch in den europäischen und sibirischen Steppen Rußlands lebenden Antilope, die während des jüngeren Diluviums im europäischen und asiatischen Rußland von 48° 31′ n. Br. bis zu 73° n. Br. vorgekommen ist[4]).

Auerochse und Wisent sind Waldbewohner, der amerikanische Bison ein Steppenbewohner. Ob *Bison priscus* der Eiszeit Wald- oder Steppen-, vielleicht auch Tundrenbewohner war, dürfte schwer zu entscheiden sein. Freudenberg führt in seinen „Beiträgen zur Gliederung des Quartärs von Weinheim usw.“[5]) die Häufigkeit von Bison, Riesenhirsch und Edelhirsch als den „hervorstechendsten Zug der jüngeren Lößformation“ an. In seiner Fauna von Hunds-

---

1) W. Soergel, Das Aussterben diluvialer Säugetiere und die Jagd des diluvialen Menschen. Festschrift zur XLIII. Allg. Versammlung der Deutschen Anthropolog. Gesellschaft. 2. Heft. Jena 1912.

2) a. a. O., S. 256.

3) C. Diener, Der Anteil des prähistorischen Menschen an der Verarmung der pleistozänen Tierwelt. Mittlgn. d. Geol Ges. Wien. V. 1912. S. 214.

4) Die genaueren Daten habe ich nach Tscherski in dem oben erwähnten Vortrag, D. Geol. Ges., Monatsber. 1911, S. 26 zusammengestellt.

5) Notizblatt d. V. f. Erdkunde u. d. Großh. Geol. Landesanstalt zu Darmstadt für das Jahr 1911. IV. Folge. 32. Heft. Darmstadt 1911. S. 76—149.

heim bezeichnet er *Bison priscus* Boj. als Steppenform, im Gegensatz zu *Bos primigenius*, der „ein Bewohner feuchter Wälder“ sei[1]).

Das Mammut ist, wie das wollhaarige Nashorn, durch sein warmes Haarkleid der arktischen Tundra vortrefflich angepaßt; doch kam es auch in gemäßigtem Klima vor, wie SCHROEDER und STOLLER an dem Skelettfund im Torf bei Grosche nachgewiesen haben. Auch das Mammut von Starunia[2]) hat nach den oben wiedergegebenen Begleitern aus der Tier- und Pflanzenwelt in einem gemäßigten Klima gelebt.

SOERGEL bezeichnet *Elephas primigenius* als „ganz spezialisierte Steppenform“, während *E. antiquus* die Waldgebiete, *E. trogontherii*, der mit *E. antiquus* durch Zwischenformen verbunden ist, ebenfalls Steppengebiete bewohnte[3]).

Von Raubtieren sind bisher nur der Löwe und eine Bärenspezies aus dem Diluvium Westpreußens bekannt geworden. Der Löwe liebt die Steppe, findet sich aber auch im Buschwald.

Wolf, Eisfuchs und Bär sind, mit Ausnahme des Fundes von *Ursus* sp. im Yoldienton, unter den westpreußischen Diluvialfunden noch nicht bestimmt worden, während alluviale Reste von Wolf und Bär bekannt sind. Ich zweifle nicht, daß bei einer Bearbeitung der zahlreichen noch unbestimmten diluvialen Knochenfunde, die im Danziger Museum aufbewahrt werden, auch diese Arten sich werden nachweisen lassen.

Von den besprochenen Arten sind:

Tundrenbewohner	Waldbewohner	Steppenbewohner
Rhinoceros antiquitatis		*Rhinoceros antiquitatis*
		Equus caballus
	Sus scrofa	
	Capreolus capreolus	
	Elaphus elaphus	
Megaceros	*Megaceros*	*Megaceros*
	Alces palmatus	
Rangifer tarandus	(*Rangifer tarandus*)	*Rangifer tarandus*[4])
		Colus saiga
Ovibos moschatus		
	(*Bison priscus*)	*Bison priscus*
	Bos primigenius	
Elephas primigenius		*Elephas primigenius*
	Felis leo	*Felis leo*

1) Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanstalt, 1908, Bd. 58, 2. Heft. Wien 1908. S. 215.

2) E. v. NIEZABITOWSKI, Die Haut- und Knochenüberreste des in Starunia in einer Erdwachsgrube gefundenen Mammut-Kadavers *(Elephas primigenius)* Vorl. Mittlg. Krakau 1911. Bulletin de l'Académie des Sciences.

3) a. a. O. S. 4 und 5.

4) Vergl. darüber das oben Gesagte.

Wie kommt nun *Rhinoceros Merckii* bei Menthen in eine durch arktische Formen, bei Gruppe in eine durch Steppenformen charakterisierte Tierwelt?

Es ist vielleicht nicht unwichtig, einige der Tiergemeinschaften zu vergleichen, mit denen zusammen *Rhinoceros Merckii* an anderen Fundorten aufgefunden wurde. Auch Einzelfunde, die über das geologische Alter dieser Art oder, durch begleitende Pflanzenreste, über das damals herrschende Klima Aufschluß geben können, seien mitangeführt.

Rhinoceros Merckii Jäger findet sich in den Mosbacher Sanden in Gesellschaft von: ***Rhinoceros etruscus*** Falc., *Equus caballus* L. (in 2 Rassen: *E. mosbachensis* v. Reichenau und *E.* cf. *germanicus* Freudenberg), *Sus scrofa* L., *Hippopotamus amphibius* L. (nach Freudenberg)[1]: ***H. major*** Cuv.), *Capreolus capreolus* L., *Elaphus canadensis* var. *maral* Ogilby (nach Freudenberg: *Elaphus elaphus* L.), ***Alces latifrons*** Johns., *Capra* sp. Schroeder, *Capra aegagrus* W. v. Reichenau, *Ovis* cf. *Arkal* Freudenberg[2]) *Bison priscus* Boj., *B. Schoetensacki* Freudenberg, *Elephas primigenius* Blm. (var. *Fraasi* Dietrich nach Freudenberg), *E. antiquus* Falc., *E. trogontherii* Pohl., *Ursus spelaeus* Rosenm., ***U. arvernensis*** Croizet, *U. Deningeri* W. v. Reichenau, *Meles vulgaris* Desm., *Gulo luscus* L., *Canis* sp., ***C. neschersensis*** Croizet, *Hyaena crocuta* var. *spelaea* Goldf.[3]), ***H. arvernensis*** Croizet, *Felis leo* var. *spelaea* Goldf., ***Felis issiodorensis*** Croizet (nach Freudenberg), *Phoca* cf. *vittulina* Freudenberg, *Castor fiber* L., *Trogontherium Cuvieri* Fisch., *Lepus timidus* Freudenberg, *Arvicola* sp., *Arvicola mosbachensis* Freudenberg, *Cricetus frumentarius* L. und *Sorex* od. *Plecotus* sp. Außerdem erwähnt Freudenberg noch ***Mastodon arvernensis*** Croizet und ***Equus Stenonis*** Croizet, die aber „als eingeschwemmt zu betrachten" seien.

Die Zusammensetzung der Mosbacher Fauna beweist ihr hohes Alter. Treten doch einige der hier aufgefundenen Formen schon im Jungtertiär auf[4]). Andere sind für das Altdiluvium besonders charakteristisch[5]).

Wie H. Schroeder nachgewiesen hat, sind die Reste des *Rhinoceros Merckii* in den Mosbacher Sanden viel weniger zahlreich als die des *Rh. etruscus*. „Ob beide Arten gleichzeitig gelebt haben, oder ob *Rh. Merckii* in den jüngeren Lagen auftritt und *Rh. etruscus* den älteren angehört", vermag H. Schroeder nicht zu entscheiden[6]). Freudenberg spricht die Ansicht aus, daß beide Formen „sich schon im unteren Pliocän aus gemeinschaftlicher Wurzel

---

1) Quartär von Weinheim. S. 114/115.

2) Fauna von Hundsheim. S. 218.

3) Soergel (a. a. O. S. 62/63) schließt sich der Anschauung von Nehring, Hagmann und Boule an, daß *H. spelaea* nicht ein Vorfahr von *H. crocuta* sei, sondern eine spezialisiertere Form, während die heute noch lebende *crocuta* die primitivere Form darstelle.

4) Fett gedruckt.

5) Durch gesperrten Druck gekennzeichnet.

6) a. a. O. S. 105.

differenziert haben müssen[1])". Er nimmt eine „Vermischung verschiedener säugetierführender Horizonte in den Sanden von Mosbach" an[2]).

SOERGEL bezeichnet die Mosbacher Fauna als Mischfauna, wie sie für die waldarme Grassteppe charakteristisch sei[3]).

Einen vielleicht noch älteren Fund von *Rhinoceros Merckii*, als der altdiluviale Mosbacher Fund es ist, erwähnt FREUDENBERG aus dem englischen Forestbed[4]): „Ganz an der Basis des Elefantbed in Norfolk stellte GUNA das Vorkommen des sog. *Rhinoceros megarhinus* fest. Der später von E. T. NEWTON abgebildete Molar stimmt mit *Rh. Merckii*, vermutlich mit var. *brachycephala* H. SCHROEDER überein."

Berühmt sind die Funde von *Rh. Merckii* in den unteren Travertinen von Taubach bei Weimar aus dem letzten Interglazial, wo diese Art die häufigste der ganzen Fauna ist. Aus dem Verhältnis von jungen zu alten Tieren (75 % zu 25 %) schließt SOERGEL[5]), daß hier der diluviale Mensch *Rh. Merckii* als seine reichste Jagdbeute in Fallgruben gefangen habe.

Als Begleiter des MERCKschen Rhinoceros fanden sich bei Taubach (in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit): *Elephas antiquus*, eine ausgesprochene Waldform, *Ursus arctos*, der braune Bär, der Edelhirsch und *Bison priscus*.

Für die übrigen Arten sei auf die Untersuchungen von WÜST u. a. und auf die Zusammenstellung verwiesen, die FREUDENBERG am Schlusse seiner „Fauna von Hundsheim" gibt (S. 222).

In Taubach hat *Rhinoceros Merckii* eine „waldreiche, von kleinen Bächen, Seen und Tümpeln durchsetzte Landschaft" bewohnt[6]).

1909 hat E. WÜST über das Vorkommen von *Rhinoceros Merckii* in den nach seinen Ausführungen gleichfalls aus der letzten (Riß-Würm-) Interglazialzeit stammenden oberen Travertinen von Ehringsdorf bei Weimar berichtet[7]). Er schließt aus diesem Vorkommen auf die Periodizität in der Aufeinanderfolge unserer pleistocänen Faunen und auf die hohe Wahrscheinlichkeit für „einen völlig symmetrischen Verlauf der Kurve der Klimaschwankungen der letzten Interglazialzeit und damit jedenfalls der einzelnen Interglazialzeiten überhaupt und auch der einzelnen Eiszeiten". *Rhinoceros Merckii* gehört nach WÜST im Ilmtale einer älteren und einer jüngeren Waldphase des letzten Interglazials an, die durch eine Steppenphase getrennt sind. In den während der älteren Waldphase entstandenen unteren Travertinen findet sich *Rh. Merckii* mit

---

1) Quartär von Weinheim, S. 113.

2) Ebenda S. 101.

3) a. a. O. S. 24.

4) Quartär von Weinheim, S. 112.

5) a. a. O. S. 25.

6) SOERGEL, a. a. O. S. 48.

7) WÜST, Das Vorkommen von *Rhinoceros Merckii* JÄG. in den oberen Travertinen von Ehringsdorf bei Weimar und seine Bedeutung für die Beurteilung der Klimaschwankungen des Eiszeitalters. Zentralblatt f. Min., Geol. u. Pal. 1909, Nr. 1. Stuttgart 1909. S. 23—25.

Elephas antiquus; in den oberen Travertinen kommt es zuerst mit *Rhinoceros antiquitatis*, darüber aber allein vor.

Inzwischen hat E. Wüst durch weitere eingehende Forschungen, namentlich durch die Untersuchung der Konchylienbestände des Travertingebietes der Gegend von Weimar, neue Beweise für den symmetrischen Verlauf der Klimakurven erbracht[1]).

In den altinterglazialen Schieferkohlen von Dürnten, alten Torfbildungen, fanden sich nach Kayser Reste von *Rhinoceros Merckii* zusammen mit *Elephas antiquus*[2]); der Kalktuff von Flurlingen bei Schaffhausen, den Freudenberg für gleichaltrig mit den Ablagerungen von Taubach hält, lieferte außer *Rh. Merckii* auch *Buxus sempervirens,* ein immergrünes Gewächs, das viel Sonne braucht und einen strengen Winter nicht verträgt.

Die beiden letztgenannten Vorkommen weisen darauf hin, daß *Rhinoceros Merckii* ein gemäßigtes Klima bevorzugte. Freudenberg bezeichnet es geradezu als das Nashorn der feuchten Wälder und sumpfigen Wiesen[3]).

In Rixdorf dagegen kommt *Rh. Merckii* mit zwei arktischen Begleitern vor, dem Moschusochsen und dem Renntier, bei Westeregeln sogar mit dem Renntier, dem Eisfuchs, dem Halsbandlemming und dem gemeinen Lemming. Daneben finden sich bei Westeregeln aber auch typische Bewohner der kontinentalen Steppen, wie Bobak, Ziesel, Pferdespringer, Pfeifhase u. a.

Die Fauna von Westeregeln ist nach Nehring durch die gleichartige gute Beschaffenheit der Knochen und durch die Erhaltung einzelner fast vollständiger Skelette und zusammengehöriger Skeletteile als primär und gleichaltrig einwandfrei festgestellt[4]). Das Alter der Fundschicht bezeichnete Nehring ursprünglich als postglazial, später gab er die Möglichkeit eines junginterglazialen Alters zu[5]). Die verschiedenartigen Tiere der Lößfauna von Westeregeln trennt er in ständige Bewohner der nächsten Umgebung, Bewohner der weiteren Umgegend, Sommergäste aus dem Süden und Wintergäste aus dem Norden[6]).

Fassen wir kurz zusammen:

In altdiluvialen Ablagerungen findet sich *Rhinoceros Merckii* bei Norfolk (Forest bed), bei Mosbach und bei Dürnten. In Mosbach lebte es in einem trockenen, warmen Klima auf „waldarmer Grassteppe“; in Dürnten fand es

---

1) E. Wüst, Die plistozänen Ablagerungen des Travertingebietes der Gegend von Weimar und ihre Fossilienbestände in ihrer Bedeutung für die Beurteilung der Klimaschwankungen des Eiszeitalters. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 82, 1910. Leipzig 1910.

2) E. Kayser, Lehrbuch d. Geologie. II. Teil. 4. Aufl. S. 654.

3) Quartär von Weinheim, S. 104.

4) A. Nehring, Die quaternären Faunen von Thiede und Westeregeln. Archiv f. Anthropologie X u. XI. Braunschweig 1878.

5) Nehring. Über den Charakter der Quartärfauna von Thiede bei Braunschweig. N. Jahrb. f. Min. 1889. I. Bd. Stuttgart 1889. S. 97.

6) Vergl. darüber R. Hermann, *Rh. Merckii* im Diluvium Westpreußens usw. S. 19. I, II, III und IV.

sich in alten Torfbildungen mit einer Flora, wie sie heute noch dort vorkommt.

In den mitteldiluvialen Ablagerungen von Taubach und Flurlingen weisen Fauna und Flora auf ein mildes, ozeanisches Waldklima hin, wie es Blanckenhorn in seiner „Übersichtstabelle der wichtigsten Vorgänge und Ablagerungen der Pliozän- und Diluvialperiode" für die Riß-Würm-Interglazialzeit von Europa annimmt[1]). In den oberen Travertinen von Ehringsdorf verdrängt *Rhinoceros Merckii* allmählich die Steppenform des *Rh. antiquitatis*, mit der es während einer Übergangszeit zusammenlebte.

Zu Beginn des jüngeren Diluviums könnten wir aus den arktischen Tierformen, die *Rhinoceros Merckii* bei Rixdorf begleiten, auf eine Abnahme der Temperatur und auf den Anbruch einer neuen Kälteperiode schließen.

Unter den Arten der Lößfauna von Westeregeln findet sich kein typisches Waldtier. Die meisten Arten gehören der arktischen Moossteppe und der kontinentalen Grassteppe an. Leider sind die Fundorte durch Abbau verschwunden, so daß eine Nachprüfung ihres geologischen Alters ausgeschlossen ist. Eckardt vertritt die Ansicht, daß selbst die maximale Vergletscherung sich zeitlich mit einer Steppenperiode in dem eisfreien Vorland parallelisieren läßt und die Annahme von Interglazialzeiten für die Entstehung der Steppenablagerungen überflüssig sei[2]). Östliche, also kontinentale Winde schafften durch ihre Vorherrschaft die klimatischen Bedingungen für eine Steppenfauna, während in der Nähe des Eises die arktischen Tiere zusagende Existenzbedingungen fanden.

Wüst kommt dagegen in seinen oben erwähnten Forschungen auf Grund sehr sorgfältiger und eingehender Untersuchungen über die Molluskenfauna des Weimarer Travertingebietes zu einer Bestätigung der Ansicht, die je eine Waldphase nach dem Ende und vor Beginn einer Eiszeit, und eine zwischen beide Waldphasen fallende ebenfalls interglaziale Steppenphase annimmt.

In den Ilmablagerungen der Mittelterrasse ist auch der Konchylienbestand aus arktoalpinen und kontinental-südosteuropäischen Elementen gemischt. Ihre Entstehung dürfte nach Wüst „unter einem kontinentalen Steppenklima erfolgt" sein[3]). Wir müßten also annehmen, daß zur Diluvialzeit Steppen- und Tundrabewohner faunistisch noch nicht so scharf geschieden waren wie heutzutage. Dieses Ergebnis würde mit der Auffassung Pencks übereinstimmen, der aus dem wiederholt beobachteten Zusammenvorkommen von kleinen Steppentieren mit Tundratieren in den Alpen auf ein einstiges Zusammenleben beider Faunen schließt[4]).

Aus der Seltenheit von *Rhinoceros Merckii* in den Ablagerungen eines kalten und trockenen Klimas und aus seinem häufigen Vorkommen in dem

---

1) Zeitschrift d. Deutsch. Geol. Ges. 1910. 62. Bd. Tafel V.

2) W. R. Eckardt, Paläoklimatologie. Leipzig 1910. S. 66/67.

3) a. a. O., S. 226.

4) Penck und Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter. II. Bd. Leipzig 1909. S. 706.

milden Waldklima von Taubach können wir in der Tat schließen, daß dieses Nashorn ein wärmeres und feuchtes Klima vorzog. Dennoch wußte es sich auch anderen Klimaten anzupassen, und die Verschiedenheit der Faunen von Menthen und Gruppe (die übrigens nur auf den beiden Arten: Renntier und Saigaantilope beruht) zwingt uns im Vergleich mit den anderen, *Rh. Merckii* enthaltenden Faunen keineswegs dazu, erhebliche klimatische Unterschiede anzunehmen.

Wie steht es nun mit dem Alter der westpreußischen Funde?

Soergel nimmt an, daß *Rhinoceros Merckii* am Ende des letzten Interglazial aus Mitteleuropa völlig verschwindet, und kommt auf Grund der Taubacher Funde zu dem Ergebnis, daß dieses Verschwinden durch die große Ausdehnung der Steppengebiete und die Ausbreitung arktischer Steppenformen über einen großen Teil Europas während des letzten Interglazials verursacht, aber auch „durch die menschliche Jagd zum mindestens mitbedingt ist".

Auch Freudenberg vertritt die Ansicht, *Rh. Merckii* habe die Würmperiode im Norden der Alpen nicht überlebt[1]).

Wenn wir uns für ein interglaziales Alter der Fauna von Westeregeln entscheiden — ich erinnere daran, daß Nehring diese Funde zuerst als postglaziale beschrieb und später nur die Möglichkeit eines interglazialen Alters zugab —, so stehen die bisher beschriebenen Funde von *Rhinoceros Merckii* mit der Anschauung von Soergel und Freudenberg nicht im Widerspruch.

Nun aber liegen die westpreußischen Funde in Terrassenkiesen, die nach der schon oben erwähnten Untersuchung von Sonntag[2]) dem Spätglazial angehören.

Sonntag unterscheidet im Weichselurstromtal drei Terrassen. Der obersten Terrasse, die hauptsächlich in der Graudenzer Gegend in 65—75 m Höhe ausgebildet ist und schon 1890 von Jentzsch beschrieben wurde, gehört nach Sonntag die Kiesgrube von Gruppe an.

In einer 40 m-Terrasse an den Rändern des Weichseldeltas (und einem Teil der diluvialen Täler nordwestlich von Danzig) liegt das Kieslager von Schönwarling. Auch die Kiesablagerungen von Gr. Waplitz und Menthen lassen sich, nach brieflicher Mitteilung von Herrn Prof. Sonntag, „mit der 40 m-Terrasse des Weichseldeltas in Verbindung bringen. Es sind Anfänge von WSW. (zum Weichseltal) verlaufenden Schmelzwassertälern in jener Gegend zu finden. Die Sohle dieser Täler liegt 47—50 m hoch".

Einer dritten Terrasse von 17 m gehört Hohenstein und wohl auch das Kieslager von Bölkau an, ebenso Kadinen.

Die Fauna von Gruppe, die in der obersten Terrasse abgelagert wurde, wäre damit die älteste, und während ihrer Ablagerung muß, wenigstens zeitweise, in ihrer Nähe ein Steppenklima geherrscht haben, das der Saigaantilope

[1]) Quartär von Weinheim, S. 113.

[2]) Diese Zeitschrift N. F. XIII. Bd., 3. und 4. Heft.

und dem Wildpferd zusagende Bedingungen bot. Das gleichzeitige Vorkommen des Edelhirsches, des Elches und vielleicht auch des Urwisent spricht dafür, daß an den Ufern der Flüsse der Wald bereits bis in jene Gegend vorzudringen begann, vielleicht als Galeriewald, wie er noch heute in trockenem Klima die Flüsse begleitet, oder daß der Wald, begünstigt durch die Feuchtigkeit, dem abschmelzenden Eise folgte, und selbst wieder von einer Steppe abgelöst wurde. Wenn auch über das Vorkommen der verschiedenen Arten in höheren oder tieferen Lagen des Terrassenkieses noch keine Beobachtungen vorliegen, wäre es doch wohl möglich, daß die verschiedenen Elemente der Fauna von Gruppe auf eine allmählige Änderung des Klimas und der Vegetation hinweisen. Da die Faunen von Strasburg, Karbowo und Dlugimost, die dem Flußgebiet des Thorn-Eberswalder Urstromtales angehören, nur aus arktischen Elementen bestehen[1]) — außer dem Mammut Renntier und Moschusochse —, so haben sie innerhalb der gleichen Rückzugsphase des Inlandeises vielleicht ein etwas höheres Alter als die Fauna von Gruppe.

Dem zweiten Rückzugsstadium SONNTAGs würden die Faunen von Menthen, Gr. Waplitz und Schönwarling angehören. Die arktischen Elemente dieser Faunen, Renntier und Moschusochse, kamen vielleicht vom Eisrand her gewandert. Dennoch spricht auch hier das Vorkommen typischer Waldbewohner wie Reh und Elch, daß der Wald dem weichenden Eise stellenweise ziemlich dicht folgte. Pferd und Löwe gehörten wohl der Steppe an.

Rhinoceros Merckii im Kies von Menthen wäre nach der SONNTAGschen Chronologie der Rükzugsstadien des Inlandeises der jüngste bisher bekannte Fund dieser Art. Vielleicht sind die in Westpreußen gefundenen Tiere solche, die der Vorfolgung durch den diluvialen Jäger und einer ihnen ungünstigen Änderung des Klimas nach Osten auszuweichen versucht haben.

Die Fauna der dritten Terrasse besteht nach den bisherigen Funden bei Hohenstein und Kadinen aus *Rhinoceros antiquitatis* und *Elephas primigenius*, bei Bölkau aus *Rh. antiquitatis* und den beiden waldliebenden Tieren *Bos primigenius* und *Sus scrofa.* Das Vorkommen des Wildschweins in der jüngsten Diluvialfauna würde mit den geologischen Schlüssen SONNTAGs übereinstimmen, da diese Art zu ihrem Gedeihen ein milderes Klima verlangt.

In dem zweiten Abschnitt dieser Arbeit wurde über die Unterscheidung von Rassen gesprochen. Das aus Westpreußen vorliegende Material gestattet vorläufig eine Unterscheidung von Rassen nicht. Die vorkommenden Variationen im Zahnbau sind jedoch im dritten Abschnitt ausführlich beschrieben; auch habe ich mich bemüht, die einzelnen Funde mit ähnlichen aus den leicht zugänglichen Berliner Sammlungen zu vergleichen und auf diese Ähnlichkeit besonders hinzuweisen, so daß späteren vergleichenden Untersuchungen soweit als möglich vorgearbeitet ist.

[1]) Soweit mir die Funde oder Berichte darüber zugänglich waren.

Zusammenfassung.

Fassen wir die Ergebnisse unserer Untersuchungen noch einmal zusammen, so wurde folgendes festgestellt:

1. Unter den Diluvialfunden aus Westpreußen befinden sich zwei Nashornarten: Das häufig dort vorkommende *Rhinoceros antiquitatis* Blmb. und das seltene *Rh. Merckii* Jäger.
2. Die gute Erhaltung eines großen Teils der Funde gestattet die Annahme primärer Ablagerung.
3. Auf Grund der Lagerstätten lassen sich zwei verschiedenalterige Säugetier-Faunen unterscheiden: Die prä- oder frühglaziale, nach anderen altinterglaziale, Yoldienfauna und die jungdiluviale Kiesfauna.
4. Wenn die Funde aus den Kiesgruben sich auf primärer Lagerstätte befinden, und die Gliederung nach den drei Weichselterrassen Sonntags zu Recht besteht, so lassen sich innerhalb der Kiesfauna nach ihrem Alter noch drei oder vier Faunengruppen unterscheiden:
   - 1a. Die ausschließlich aus arktischen Elementen bestehenden Faunen von Strasburg, Karbowo und Dlugimost.
   - 1b. Die Steppen- und Waldformen enthaltende Fauna von Gruppe.
   - 2. Die aus arktischen, Steppen- und Waldtieren gemischten Faunen von Menthen, Gr. Waplitz und Schönwarling.
   - 3. Die Steppen- und Waldformen aufweisenden Faunen von Hohenstein, Kadinen und Bölkau.
5. Wie der Vergleich mit primären Faunen anderer Gegenden erweist, ist die Mischung aus verschiedenen Elementen kein Beweis gegen die primäre Ablagerung von Tierresten.
6. Die westpreußischen Funde von *Rh. Merckii* sind anscheinend jünger als die bisher bekannten und beweisen eine längere geologische Lebensdauer dieser Art in Mitteleuropa als bisher angenommen wurde.
7. Vergleichen wir die altdiluviale, landbewohnende Fauna Westpreußens mit der jungdiluvialen, so erkennen wir nur geringe Verschiebungen in dem Auftreten einzelner Arten. Bär und Hund verschwinden, dafür treten im jüngeren Diluvium Löwe, Reh, Saigaantilope und Moschusochse auf. Die Mehrzahl der Arten bleibt sich während des Diluviums gleich.

Anhang.

Die Bezeichnung der Zahnteile bei *Rhinoceros* (nach der Zusammenstellung von TOULA)[1]).

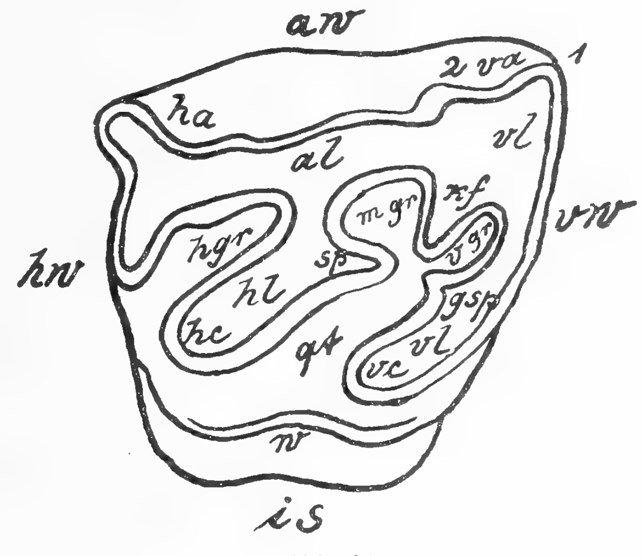


Abb. 21.

aw = Außenwand (= Ectoloph = Externallamina = Dorsum = Crête externe der anderen Autoren).

vw = Vorderwand.

hw = Hinterwand.

is = Innenseite.

al = Außenlappen (= Ectoloph, mit der Außenwand).

vl = Vorderer Lappen, die Abkaufläche des vorderen Joches oder vorderen Hügels (= Protoloph = Anterior collis).

hl = Hinterer Lappen, die Abkaufläche des hinteren Joches oder hinteren Hügels (= Metaloph = Posterior collis).

sp = Sporn (= Crochet = Stellidion = Antecrochet bei ZITTEL = Posterior combing plate).

gsp = Gegensporn (= Antecrochet = Antestellidion = Crochet bei ZITTEL).

kf = Kammfalte (= Crista = Parastellidion = Anterior combing plate).

qt = Quertal (= Haupttal, Vorderes Tal = Anterior valley = Medisinus = Median valley), zwischen hl und vl.

vgr = Vordere Grube (= Prefossette).

mgr = Mittlere Grube (= Medifossette).

hgr = Hintere Grube (= Hinteres Tal = Postfossette = Posterior valley = Postsinus).

w = Wulst, Schmelzwulst (= Basaler Wulst = Bourrelet = Cingulum, bezw. Zingulum).

---

1) FRANZ TOULA, Gebiß und Reste der Nasenbeine von *Rh. Hundsheimensis*. Abhdlg. K. K. Geol. Reichsanstalt Bd. XX, Heft 2. S. 4. Fig. 1.

1 = Erste Rippe (= First costa = Buttress = Parystyl = Pericone, Randgipfel).

2 = Zweite Rippe (= Second costa).

va = Vordere Außenfalte (= Parystylfalte).

ha = Hintere Außenfalte.

vc = Innenpfeiler des vorderen Joches (des Vorjoches) (= Anterior pillar = Protocone = Denticule interne du premier lobe).

hc = Innenpfeiler des hinteren Joches (des Nachjoches) (= Posterior pillar = Denticule interne du second lobe).

Tabelle I.

Die Maße (in cm) des bei Mewe gefundenen Schädels von *Rhinoceros antiquitatis* Blumb. aus Königsberg und zweier Schädel aus der Berliner Sammlung:

	Angabe der gemessenen Linien:	Schädel von Mewe	Schädel aus dem Woruse, einem Nebenfluß der Wolga	Schädel aus Sibirien	
1	Größte gemessene Länge (Hinterhauptskamm — Nasenspitze) .	73,7	73,7	85 5	1
2	Größte Breite der Nasenbeine .	über 14	15,08	17,33	2
3	Größte Breite der Stirnbeine . .	26,74	24,06	27,83	3
4	Größte Breite an den Jochbögen	> 29,6	(31,8)	36,1	4
6	Entfernung der Parietalleisten[1]) .	(10,2)	(10,6)	(11,3)	6
8	Breite des Hinterhauptskammes, an der Scheitelbeingrenze gemessen[1])	21,8		25,8	8
9	Breite des Hinterhauptskammes, oberhalb der Ohröffnung gemessen[1])	25,1	(24,4)	26,9	9
11	Entfernung der Nasenspitze vom Stirnbeinhöcker[1])	38,6	38,7	41,3	11
12	Entfernung vom Stirnbeinhöcker bis zur Höhe des Hinterhauptskammes[1])	36	35,7	43,8	12
13	Breite des Hinterhauptes oben[1])	20,2		24,6	13
14	Größte Breite des Hinterhauptes unten[1])	26,4	27,1	29,5	14
28	Vom Hinterhauptskamm zum vorderen Augenrande	41,3	40,7	46,3	28
29	Vom Hinterhauptskamm zur Höhe des Jochbogens	> 27,9	27,3	34,2	29
30	Vom Hinterhauptskamm zum Ansatz des Jochbogens[1]) . . .	> 28	25	ca. 31,8	30
31	Vom Hinterhauptskamm zum Unterrande des Mastoideums[1]) . .	26,6	24,9	31,3	31
35	Höhe vom Oberkieferrande (M^2) zum Stirnbeinhöcker[1]) . . .	21,1	20	23,5	35
36	Entfernung des Prämaxillare (hinter dem J) bis zur Höhe der Nasenbeine[1])	19,2	18,7	18,5	36
37	Kleinste Breite der Zwischenkiefer	6,6	5,8	6,9	37
		Abb. 2, 3 u. 4 a.	Abb. 4 b.		

[1]) Mit dem Tasterzirkel gemessen.

Tabelle II.

Masse der Oberkieferzähne in mm.

	Textnummer:		2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	11.	12.	13.	14.	15.		1.	
		Rh. antiquitatis	P^1 l Zigankenberg W. P. M.	P^1 l Schönwarling G. S. 10273	M^1 r Neuguth G. S. 12402	M^1 r Kadinen G. S. 14552	M^2 l Menthen G. S. 5281	M^2 l Terespol Geol.-pal. Inst. Königsberg i. Pr.	M^2 l Wintersdorf W. P. M.	M^2 l (Marienburg) W. P. M.	M^3 r Gruppe G. S. 8228	M^3 r Gruppe G. S. 1540	M^3 r Hohenstein W. P. M.	M^3 l Strasburg G. S. 9774	M^3 l Kl. Bölkau W. P. M.	*Rh. Merckii*	P^1 r Graudenz Geol.-pal. Inst. Königsberg i. Pr.	
a	Länge außen an der Basis . .		>33		40	(41)	47	45	46	44	52	47	51	44	53		51	a
b	Länge außen an der Kaufläche		38	>35	50	45	57	49	46	49	(31)	38	(35)	35	54		52	b
c	Höhe der Außenwand . . .		46		43	16	44	34	26	23	52	54	42	45	34		63	c
d	Länge innen an der Basis . .		31	31	31	32	38	42	37	40	50	45	44	47	46		41	d
e	Länge innen an der Kaufläche		37	(33)	43	(34)	52	48	(42)	44	32	36	32	37	49		39	e
f	Basisbreite vorn		45	>38	53	56	54	57	57	57	56	49	51	51	55		69	f
g	Breite der Kaufläche vorn . .		31		35	(44)	36	40	(54)	55	29	23	32	39	39		38	g
h	Basisbreite hinten		45		44	44	51	54	(53)	53	20	32	26	36	35		59	h
i	Breite der Kaufläche hinten .		28		27	(40)	28	30	>45	(43)	11	13	11	18	23		37	i
k	Höhe des vorderen Joches, innen		24	15	25		32	29		14	36	48	36	25	19		29	k
l	Höhe des hinteren Joches, innen		22	>11	23		29	20		(10)	37	45	38	19	20		28	l
		Rh. antiquitatis	Abb. 5.		Abb. 6 u. 7.	Abb. 8. u. 9.	Abb. 10.	Abb. 11.	Abb. 12.		Taf. I, Fig. 1 u. 2.	Taf. I, Fig. 3.	Taf. I, Fig. 4.	Taf. I, Fig. 5.	Taf. I, Fig. 6.	*Rh. Merckii*	Taf. II, Fig. 1 u. 2.	
			2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	11.	12.	13.	14.	15.		1.	

(Einzelne Maße konnten wegen geringer Zahndefekte nur annähernd bestimmt werden und sind daher eingeklammert.)

Tabelle III.

Masse der Unterkieferzähne in mm.

	Textnummer:		18.	19.	20.	21.	22.	23.	(vergl. 23)	24.	25.	26.		2.	3.	
		Rh. antiquitatis	P_2 r	P_1 r	P_1 r	P_1 l	P_1 l	M_1 r	M_1 r	M_2 r	M_3 r	M_3 r	*Rh. Merckii*	P_1 r	M_2 l	
			Menthen G. S. 3939	Neustädter Feld W. P. M.	Schönwarling G. S. 14674	Lenzen W. P. M.	Dlugimost IV. A. 41	Schönwarling G. S. 7144	Rothfließ (Ostpr.) G. S. 8914	Gruppe G. S. 2782	Menthen G. S. 3820	Fundort unbekannt W.P.M.		Gruppe G. S. 1795	Menthen G. S. 5120	
a	Länge außen an der Basis . . .		25	36	>36	32	32	39	41	51	42	43		42	47	a
b	Länge außen an der Kaufläche . .		30	36	>37	35	32,5	44	(46)	(45)				46	52	b
c	Höhe des vorderen Joches . . .		33	(51)	>38	42	34	22	37	46	61	52		43	28	c
d	Höhe des hinteren Joches . . .		30	49	>33	38	28	19	33	45	50	47		37	28	d
e	Länge innen an der Basis . . .		24	29	32	29	29	(35)	44	50	45	(46)		40	51	e
f	Länge innen an der Kaufläche . .		32	35	37	34	36		52	53	51			46	55	f
g	Basisbreite vorn		21	26	>23	28	25	28	28	27	32	(33)		31	35	g
h	Kauflächenbreite der vorderen Sichel		16	21	>18	21	22		23	22	20	(19)		24	31	h
i	Basisbreite hinten		20	23		28	27	27	26	26	26	28		33	37	i
k	Kauflächenbreite der hinteren Sichel		15	(21)	>17	19	23	>23	22	20	(19)	(19)		29	30	k
l	Höhe der Innenfläche i. d. M. . .		24	44	31	35	32,5		35	40	54	46		31	24	l
		Rh. antiquitatis	Abb. 13.	Abb. 14 u. 15.	Abb. 16.	Abb. 17.				Abb. 18.	Abb. 19 u. 20.		*Rh. Merckii*	Taf. II, Fig. 3 u. 4.	Taf. II, Fig. 5 u. 6.	
			18.	19.	20.	21.	22.	23.	(vergl. 23)	24.	25.	26.		2.	3.	

(Einzelne Maße konnten wegen geringer Zahndefekte nur annähernd bestimmt werden und sind daher eingeklammert.)

Die in Westpreussen bisher gefundenen diluvialen Säuget

Nummer	Ordnung:	Westpre									
		Bölkau	Schönwarling	Zigankenberg	Hohenstein	Kadinen	Neustädter Feld bei Elbing	Gr. Waplitz	Menthen	Mewe	Graudenz
	Huftiere:										
1.	***Rhinoceros antiquitatis*** BLMB.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—
2.	„ ***Merckii*** JÄGER	—	—	—	—	—	—	—	×	—	×
3.	***Equus caballus*** L.	—	×	—	—	—	—	×	×	—	—
4.	***Sus scrofa*** L.	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5.	***Capreolus capreolus*** L.	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—
6.	***Elaphus elaphus*** L.	—	2)	—	—	—	—	—	2)	2)	—
7.	*Dama vulgaris* BROOKE.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8.	***Megaceros*** sp.	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—
9.	***Alces palmatus*** GRAY	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—
10.	***Rangifer tarandus*** H. SM.	—	×	—	—	—	—	—	×	—	—
11.	***Colus saiga*** PALL., var. ***prisca*** NEHRING	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12.	***Ovibos moschatus*** cf. *mackenzianus* KOWARZ.	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—
13.	***Bison priscus*** BOJAN.	—	×	—	—	—	—	×	×	—	—
14.	***Bos primigenius*** BOJAN.	× b)	× c)	—	—	—	—	5)	—	—	—
	Elefanten:										
15.	***Elephas primigenius*** BLMB.	—	×	×	×	×	—	×	×	×	×
16.	„ *trogontherii* POHLIG.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Raubtiere:										
17.	***Canis*** *lupus* L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18.	*Vulpes lagopus* L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19.	*Ursus arctos* L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20.	***Ursus*** sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21.	***Felis leo*** L., var. ***spelaea*** GOLDF.	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—
22.	„ *tigris* L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23.	***Phoca groenlandica*** GRAY	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Waltiere:										
24.	***Monodon monoceros*** L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25.	***Delphinus*** sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26.	***Balaena*** sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Nagetiere:										
27.	***Castor fiber*** L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1) *Rhinoceros* sp.
2) *Cervus* sp.
3) *Cervus maral.*
4) *Alces* sp.
5) *Bos* sp.
6) *Canis* cf. *familiaris* L. var. *groenlandicus* (SCHIRMACHER, a. a. O. S. 49).
7) *Ursus maritimus.*
8) *Phoca foetida.*
a) Vergl. Anm. 2 S. 154.
b) Nach W. WOLFF, Erl. zur Geol. Karte von Preußen usw. Lief. 107, Bl. Praust. Berlin 1903, S. 20.
c) Nach W. WOLFF, Beitr. z. Landeskunde Westpreußens. XV. Deutsch. Geogr.-Tag. Danzig 1905. S. 119.
d) Nach SCHIRMACHER, Diss. Königsberg 1882.

Tabelle IV.

Vergleich mit einigen Diluvialfaunen der Nachbarländer.

rte							Ost-preuß.	Posen		Branden-burg			Rußland			
Strasburg	Karbowo	Dlugimost	Forst Schwiedt	Elbinger Yoldienschichten	Andere Fundorte in der Provinz	Nummer	Fort Neudamm d)	Posen f)	Zalesie g)	Rixdorf h)	Belzig h)	Dahnsdorf h)	Chrjastschewka i)	Lena-Niederungen k)	Bolschoj Ljachow k)	Nummer
×	×	×	1)	×	—	1.	×	×	×	×	—	×	×	—	×	1.
—	—	—	—	—	—	2.	—	—	—	×	—	—	×	—	—	2.
—	—	—	—	×	häufig	3.	×	×	×	×	—	—	×	×	×	3.
—	—	—	—	×?	?	4.	—	—	—	—	—	×	—	—	—	4.
—	—	—	—	—	nicht häufig a)	5.	—	×	—	—	—	—	—	—	—	5.
—	—	—	—	2)	zieml. häufig	6.	—	×	—	×	×	×	—	—	3)	6.
—	—	—	—	—	—	7.	—	—	—	—	×	×	—	—	—	7.
—	—	—	—	×	nicht häufig	8.	—	—	—	×	—	—	×	—	—	8.
—	—	—	—	×	×	9.	—	—	—	×	×	—	×	—	—	9.
×	×	—	—	×	×	10.	—	×	×	×	—	—	—	—	×	10.
—	—	—	—	—	Osnowo	11.	—	—	—	—	—	—	—	×	×	11.
×	—	—	—	—	—	12.	—	—	—	×	—	—	—	×	×	12.
—	—	—	—	×	zieml. häufig	13.	—	×	×	×	—	—	×	×	×	13.
—	—	—	—	5)	?	14.	5)	5)	—	×	—	—	—	—	—	14.
×	×	—	×	×	häufig	15.	×	×	×	×	—	—	×	×	×	15.
—	—	—	—	—	—	16.	—	—	—	×	—	—	—	—	—	16.
—	—	—	—	6)	?	17.	—	—	—	×	—	—	—	—	×	17.
—	—	—	—	—	?	18.	—	—	—	—	—	—	—	—	×	18.
—	—	—	—	—	?	19.	—	—	—	—	—	—	—	×	×	19.
—	—	—	—	× d)	—	20.	—	×	—	×	—	—	—	—	7)	20.
—	—	—	—	—	Kl. Baldram	21.	—	—	—	×	—	—	—	—	—	21.
—	—	—	—	—	—	22.	—	—	—	—	—	—	cf. ×	—	×	22.
—	—	—	—	×	—	23.	—	—	—	—	—	—	—	—	8)	23.
—	—	—	—	× e)	—	24.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24.
—	—	—	—	× d)	—	25.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25.
—	—	—	—	?	Neuschottland	26.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26.
—	—	—	—	—	Branitza-Schlucht, Forstrev. Lautenbg.	27.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27.

…, Formationskunde, 4. Aufl. 1911,

…as (vergl. Wahnschaffe, Ober-…ung, 3. Aufl., Stuttgart 1909, S. 293). …nd Tietze, Verlauf der Endmoränen …hrb. Kgl. Preuß. Geol. L.-A. f. 1911. S. 72/73.

h) Nach F. Wahnschaffe, a. a. O., S. 292/293 und S. 297.

i) Nach J. D. Tscherski, Wiss. Resultate der Exp. z. Erf. d. Janalandes usw. Petersburg 1892. S. 443.

k) Nach P. Matschie, Zoogeogr. Betr. Archiv für Naturgesch. Jahrg. 1901, Beiheft, S. 307—328.



Tabelle IV.

Die in Westpreussen bisher gefundenen diluvialen Säugetiere im Vergleich mit einigen Diluvialfaunen der Nachbarländer.

Nummer	Ordnung:	Westpreußen																Andere Fundorte in der Provinz	Nummer	Ostpreuß	Posen		Brandenburg			Rußland			Nummer
		Bölkau	Schönwarling	Zigankenberg	Hohenstein	Kadinen	Neustädter Feld bei Elbing	Gr. Waplitz	Menthen	Mewe	Graudenz	Gruppe	Wartberg?	Karlowo?	Dlugimost	Forst Schwiedt	Elbinger Yoldienschichten			Fort Neudamm d)	Posen f)	Zalesie g)	Rixdorf h)	Belzig h)	Dahnsdorf h)	Chrjastschewka i)	Lena-Niederungen k)	Bolschoj Ljachow k)	
	Huftiere:																												
1.	***Rhinoceros antiquitatis*** BLMB.	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×				1)	×		1.	×	×	×	×	—	×	×	—	×	1.
2	„ ***Merckii*** JÄGER	—	—	—	—	—	—	—	×	—		×						-	2	—	—	—	×	—	—	×	—	—	2.
3.	***Equus caballus*** L.	—	×	—	—	—	—	×	×	—	—	×		—		—		häufig	3.	×	×	×	×	—	—	×	×	×	3.
4.	***Sus scrofa*** L.	×	—	—	—	—	—	—	—	—		—					× ?	?	4.	—	—	—	—	—	×	—	—	—	4.
5.	***Capreolus capreolus*** L.	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	—	nicht häufig a)	5.	—	×	—	—	—	—		—	—	5.
6.	***Elaphus elaphus*** L.	—	2)	—	—	—	—	—	2)	2)		×					2)	zieml. häufig	6.	—	×	—	×	×	×	—	—	3)	6.
7.	*Dama vulgaris* BROOKE.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			—		—	7.	—	—	—	—	×	×	—	—	—	7.
8	***Megaceros*** sp.	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	×						nicht häufig	8	-	—		×	—					8
9.	***Alces palmatus*** GRAY	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—		—				×	×	9.	—	—	—	×	×	—	×	—	—	9
10.	***Rangifer tarandus*** H. SM.	—	×	—	—	—	—	—	×	—	—	—						×	10.	—	×	×	×	—		—	—	×	10.
11.	***Colus saiga*** PALL., var. ***prisca*** NEHRING	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—						Osnowo	11.	—	—		—	—	—	—	×	×	11.
12.	***Ovibos moschatus*** cf. *mackenzianus* KOWARZ.	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—							12.	—	—	—	×	—	—	—	×	×	12.
13.	***Bison priscus*** BOJAN.	—	×	—	—	—	—	×	×	—	—	×				—	×	zieml. häufig	13.	—	×	×	×	—	—	×	×	×	13.
14.	***Bos primigenius*** BOJAN.	× b)	× c)	—	—	—	—	5)	—	—		5)		—	—	—	5)	?	14.	5)	5)	—	×	—	—	—	—	—	14
	Elefanten:																												
15.	***Elephas primigenius*** BLMB.	—	×	×	×	×	—	×	×	×		×						häufig	15.	×	×	×	×	—	—	×	×	×	15.
16.	„ *trogontherii* POHLIG.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						—	16	—	—	—	×	—	—	—	—	—	16.
	Raubtiere:																												
17.	***Canis*** *lupus* L.	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—		—	—	—	6)	?	17.	—	—	—	×	—	—	—	—	×	17.
18.	*Vulpes lagopus* L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	?	18.	—	—	—	—	—	—	—	—	×	18.
19.	*Ursus arctos* L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	—	?	19.	—	—	—	—	—	—	—	×	×	19.
20.	***Ursus*** sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	× d)	—	20.	—	×	—	×	—	—	—	—	7)	20
21.	***Felis leo*** L., var. ***spelaea*** GOLDF.	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—				—	—	Kl. Baldram	21.	—	—	—	×	—	—	—	—	—	21.
22.	„ *tigris* L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				-			22.	—	—	—	—	—	—	cf. ×	—	×	22
23	***Phoca groenlandica*** GRAY	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—					×	—	23.	—	—	—	—	—	—	—	—	8)	23.
	Waltiere:																												
24	***Monodon monoceros*** L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	× e)	—	24.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24.
25.	***Delphinus*** sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			-	—	× d)	—	25.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25.
26	***Balaena*** sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	?	Neuschottland	26.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26.
	Nagetiere:																												
27.	***Castor fiber*** L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					—	Branitza-Schlucht, Forstrev. Lautenbg.	27.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27.

1) *Rhinoceros* sp.
2) *Cervus* sp.
3) *Cervus maral.*
4) *Alces* sp.
5) *Bos* sp.
6) *Canis* cf. *familiaris* L. var. *groenlandicus* (SCHIRMACHER, a. a. O. S. 49).
7) *Ursus maritimus.*
8) *Phoca foetida.*

a) Vergl. Anm. 2 S. 154.

b) Nach W. WOLFF, Erl. zur Geol. Karte von Preußen usw. Lief. 107, Bl. Praust. Berlin 1903, S. 20.

c) Nach W. WOLFF, Beitr. z. Landeskunde Westpreußens. XV. Deutsch. Geogr.-Tag. Danzig 1905. S. 119.

d) Nach SCHIRMACHER, Diss. Königsberg 1882

e) …er, Formationskunde, 4. Aufl. 1911,

f) …aas (vergl. WAHNSCHAFFE, Ober-…ung, 3. Aufl., Stuttgart 1909, S. 293).

g) …d TIETZE, Verlauf der Endmoränen …hrb. Kgl. Preuß. Geol. L.-A. f. 1911. …S. 72/73.

h) Nach F. WAHNSCHAFFE, a. a. O., S. 292/293 und S. 297.

i) Nach J. D. TSCHERSKI, Wiss. Resultate der Exp. z. Erf. d. Janalandes usw. Petersburg 1892. S. 443.

k) Nach P. MATSCHIE, Zoogeogr. Betr. Archiv für Naturgesch. Jahrg. 1901, Beiheft, S. 307—328.



Inhalt:

Figurenerklärung.

Tafel I.

Rhinoceros antiquitatis BLMB.

Der dritte Molar des Oberkiefers. Nat. Gr.

Fig. 1. M^3r aus Gruppe, Kr. Schwetz. G. S. des W. P.-M. 8228. Von der Kaufläche gesehen.

Fig. 2. Derselbe, von der Innenseite gesehen.

Fig. 3. M^3r aus Gruppe, Kr. Schwetz. G. S. des W. P.-M. 1540. Von der Kaufläche gesehen.

Fig. 4. M^3r aus Hohenstein, Kr. Dirschau. G. S. des W. P.-M. Von der Kaufläche gesehen.

Fig. 5. M^3l aus Strasburg, Kr. Strasburg Wpr. G. S. des W. P.-M. 9774. Von der Kaufläche gesehen.

Fig. 6. M^3l aus Kl. Bölkau, Kr. Danziger Höhe. G. S. des W. P.-M. Von der Kaufläche gesehen.

Tafel II.

Rhinoceros Merckii JÄGER.

Fig. 1. Hinterster Prämolar des rechten Oberkiefers, aus der Weichsel bei Graudenz. Sammlung des Geol.-pal. Instituts der Universität Königsberg, A. I. 1878. Von der Kaufläche gesehen. Nat. Gr.

Fig. 2. Derselbe, von der Vorderwand gesehen. Nat. G.

Fig. 3. Letzter Prämolar des rechten Unterkiefers, aus Gruppe, Kr. Schwetz. G. S. des W. P.-M. 1795. Von der Kaufläche gesehen. Nat. Gr.

Fig. 4. Derselbe, von der Innenseite gesehen. Nat. Gr.

Fig. 5. Zweiter Molar des linken Unterkiefers, aus Menthen, Kr. Stuhm. G. S. des W. P.-M. 5120. Von der Kaufläche gesehen. Nat. Gr.

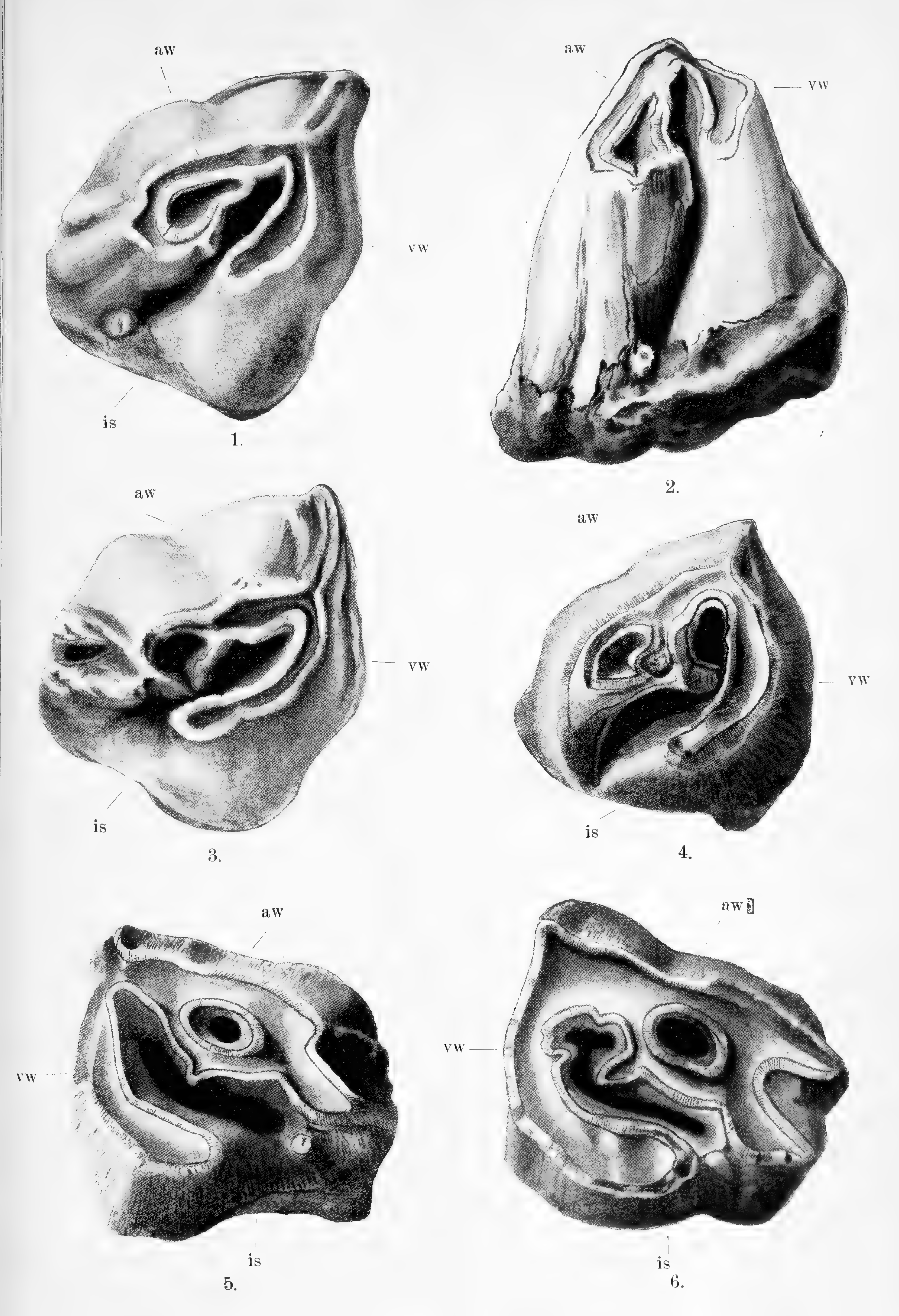
Fig. 6. Derselbe, von der Außenwand gesehen. Nat. Gr.

---

aw = Außenwand, vw = Vorderwand, hw = Hinterwand, is = Innenseite.

Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig.
N. F. Bd. XIII, Heft 3 und 4.

Tafel I.

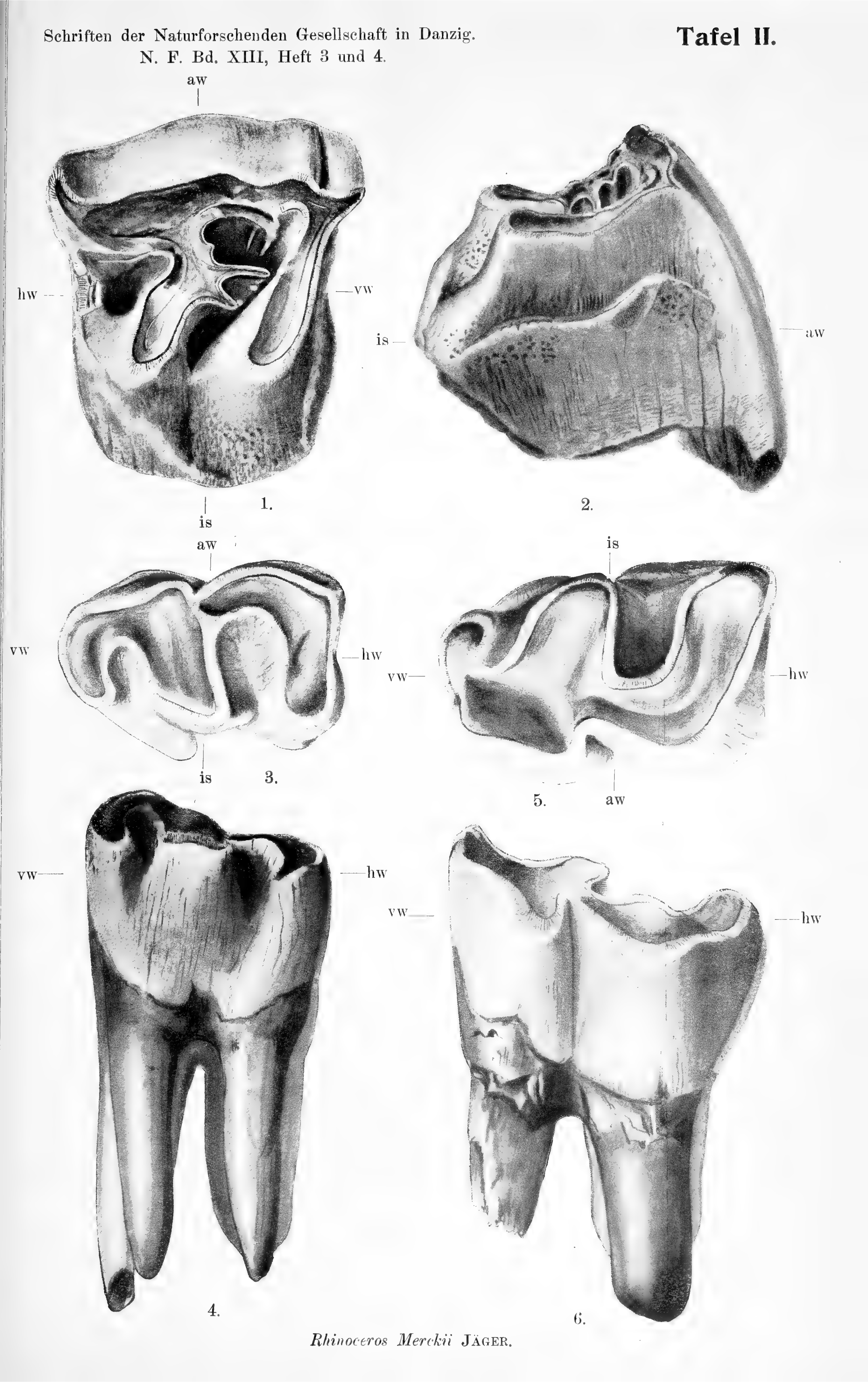


Rhinoceros antiquitatis Blmb. — Der 3. Molar des Oberkiefers.

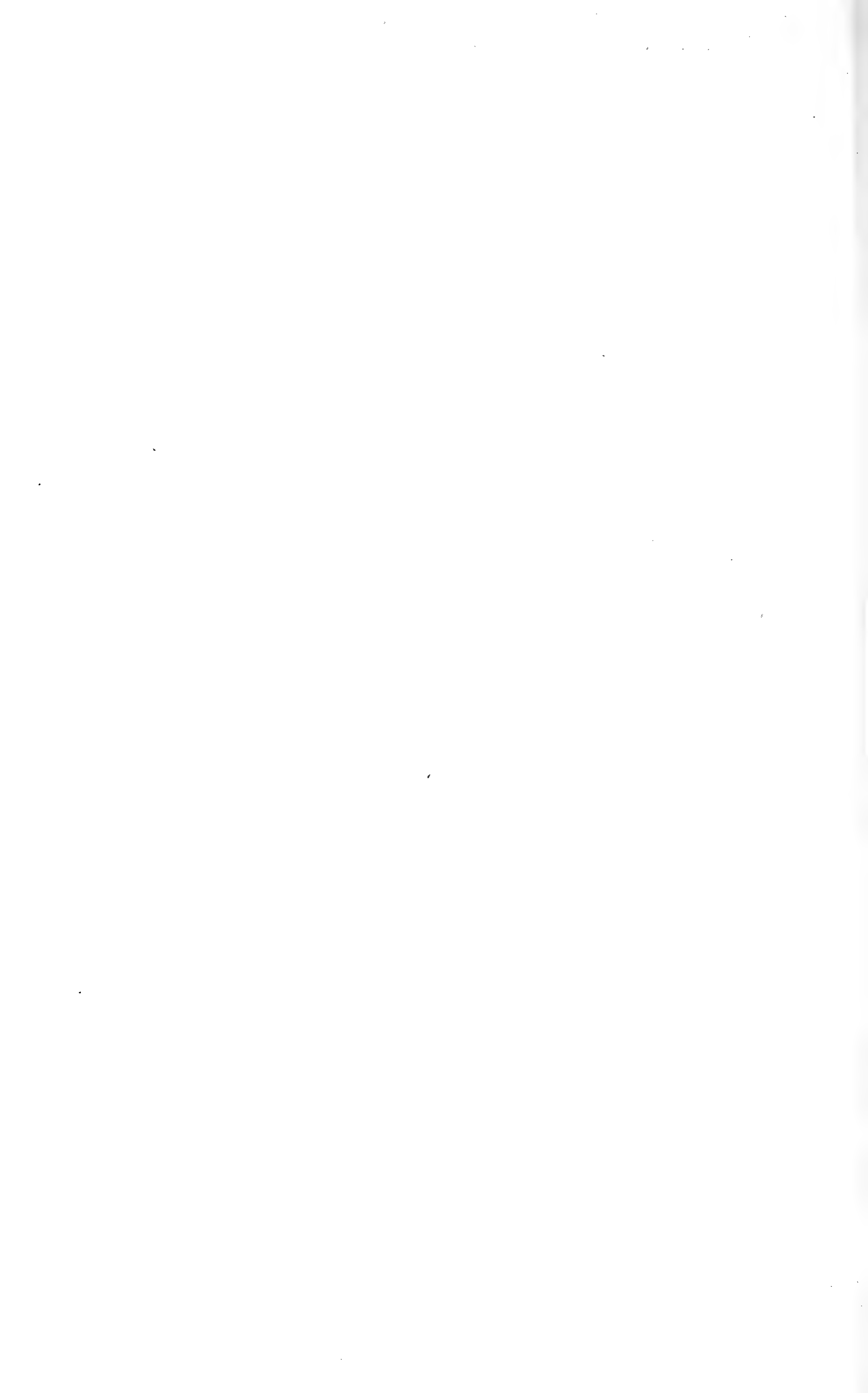


Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig.
N. F. Bd. XIII, Heft 3 und 4.

Tafel II.



Rhinoceros Merckii Jäger.



Schrift. der Naturf. Ges. in Danzig

N. F. Bd. 13, Heft 3 und 4.





Mineralogische Untersuchungen über Bernstein.

Von Dr. PAUL DAHMS in Zoppot a. d. Ostsee.

XI. Verwitterungsvorgänge am Bernstein.

Mit 12 Figuren im Text.

Zwei Eigentümlichkeiten haben den Bernstein seit den ältesten Zeiten berühmt gemacht: sein Vermögen, nach dem Reiben kleine Körperchen anzuziehen, und die wunderbare Kraft, von ihm umflossene Tiere und Pflanzen oder deren Teile scheinbar unbegrenzt und unverändert zu erhalten. Wegen seiner geäußerten Anziehungskraft schrieb ihm bereits der ionische Philosoph THALES VON MILET eine Seele, d. h. ein bewegendes Prinzip, zu und verglich ihn mit dem Magneten. Er sollte aber nicht nur kleine Stäubchen, Fäserlichen und Teilchen anziehen, sondern auch andere winzige Gebilde, die wir heute als Krankheitserreger bezeichnen würden. Bernstein wurde deshalb als Heilmittel gegen alle möglichen Krankheiten gebraucht, und PLINIUS gibt von diesen bereits eine ganze Reihe an. Äußerlich oder innerlich angewendet, oder auch nur getragen, wurde er oft benutzt. Durch das Mittelalter hindurch galten seine Heilkräfte für hervorragend, und weißer Bernstein, Agtstein-Küchlein, -Balsam, -Salz, Bornsteinöl und zubereiteter Bornstein werden in den Verzeichnissen der damaligen Apotheken aufgeführt. Von diesen Präparaten hat wohl das Öl, das man durch trockene Destillation gewann und als krampfstillendes Mittel gebrauchte, am längsten seine Bedeutung behalten; heute ist es auch aus den deutschen Pharmakopöen verschwunden.

Doch auch aus der Entfernung, beim bloßen Anblicken, sollte sich Bernstein als heilkräftig erweisen, und das führt hinüber zu seiner Verwendbarkeit gegen den Bösen Blick[1]).

Wie PLINIUS berichtet, waren Pilzgerichte die einzige Speise, welche die Lieblingssklaven für ihre Herren mit eigenen Händen zubereiteten; sie wurden an den Tafeln auf silbernem Tafelgeschirr mit Messern aus Bernstein serviert. Es häuft sich an dieser Stelle eine Menge von Vorsichtsmaßregeln bei der Zubereitung dieser giftverdächtigen Kinder Floras. Die Lieblingssklaven, denen

[1]) **58,** 3. Anm. 5. — Die Fußnoten beziehen sich auf das angefügte Literaturverzeichnis. Die großen Zahlen geben das zitierte Werk, die kleinen die Seite an.

man das höchste Vertrauen schenkt, das Silber, welches bei Gegenwart eines Giftes sich dunkel färben soll, Bernstein, der etwa vorhandene Giftstoffe anzieht und durch Festhalten unschädlich macht; sie sollten insgesamt verhindern, daß diese Speisen schädlich wirken. Gegen Krankheiten, Vergiftungen und den Bösen Blick ist Bernstein nach damaliger Auffassung sehr wirksam, daraus wird verständlich, daß man ihn Kindern als Amulet umhängte. Ein Kettchen aus Bernsteinperlen wird heute noch benutzt, um ihnen das Zahnen zu erleichtern.

Zur römischen Zeit trugen Bauerweiber jenseits des Po Schmuck aus diesem fossilen Harz einmal der Zierde wegen, dann aber auch als Vorbeugungsmittel gegen die Mandel- und Halskrankheiten, „welche durch das Wasser der Alpen hervorgerufen werden“ (Plinius). Heute finden wir eine ähnliche Sitte in Moskau und Kiew, wo man die Ammen mit mehreren Schnüren großer „Ordinärer Korallen“ behängt. Diese, welche auch als „Geschliffenes Ordinär-Klar“ bezeichnet werden, sind namentlich aus sog. Schlauben hergestellt und in Fazetten zugeschliffen; sie besitzen bis 5 cm Durchmesser[1]). Schon seit den ältesten Zeiten bilden sie eine beliebte Handelsware. Da ihre Form keine regelmäßige ist, führen sie die Bezeichnung „ordinär“. Es kommt bei ihnen besonders darauf an, daß der Arbeiter sie aus dem vorliegenden Material in möglichster Größe und Reinheit herstellt. Da man meinte, daß Täuschungen bei ihnen so gut wie ausgeschlossen seien, begehrte man sie vorzugsweise. — Ketten und Schnüre aus solchen Perlen, wie sie im Ostseebad Zoppot noch gelegentlich zu sehen sind, dienen ebenfalls einem mehrfachen Zweck. Sie schmücken die Trägerin, bewahren sie selbst vor Krankheit, dann aber besonders auch das ihr anvertraute Kind.

Die eigentümliche Erhaltung von Tier- und Pflanzenformen einer verflossenen Zeit hat vielfach an die Mumien von Menschen und Tieren erinnert, und oft findet man, in den Arbeiten über Bernstein eingestreut, Abhandlung über die Mumifizierung im alten Ägypten. Daher ist es auch zu verstehen, wenn Gottfr. Joh. Hasse, 1799 Konsistorialrat und Professor in Königsberg, in einer seiner philologischen Schriften auf dieses Thema zu sprechen kommt und darauf hinweist, daß die Alten sicher die Tugenden des Bernsteins, und besonders seine konservierende Kraft, besser auszunutzen gewußt hätten als die Neueren. „So“, ruft er aus, „hätte man Friedrichs des Zweyten irdische Reste für die Nachwelt verewigen sollen, das größte National-Denkmahl, daß man ihm hätte setzen können“[2]).

Seit jener alten bis in die jetzige Zeit hat man die Kräfte, die im Bernstein schlummern, zu erforschen und nutzbar zu machen gesucht. Seine Anziehungskraft reißt Krankheitsstoffe, Gifte und schädliche Einflüsse an sich; wie die Einschlüsse in ihm zeigen, vermag er sogar scheinbar die Verwesung aufzuhalten. Es dürfte deshalb von Interesse sein zu verfolgen, wie es sich selbst äußeren Einflüssen und dem Altwerden gegenüber verhält, wieweit er

[1]) 38, 425: 426. [2]) 12, 11. Anm.

sich selbst vor Einwirkungen der verschiedensten Art und schließlich vor seinem Zerfall und Vergehen zu schützen vermag, bis er schließlich doch dem Untergange anheimfällt.

Die **erste Veränderung**, die das fossile Harz im Laufe der Zeit erkennen läßt, besteht in einer tieferen Färbung. Selbst ganz lichte Stücke werden dunkler gelb und erhalten dann nacheinander rotgelbe, gelbrote, rote, braunrote, rotbraune und braune Töne. Sind sie verhältnismäßig dick, und ist das Dunklerwerden das Ergebnis einer längeren Zeit, so vermag das Licht kaum mehr den Bernstein zu durchdringen. Unter gewöhnlichen Verhältnissen sind diese Umänderungen an der Oberfläche von Stücken bereits nach verhältnismäßig kurzer Zeit wahrnehmbar. Schon nach etwa 15—20 Jahren treten sie deutlich hervor, besonders wenn man die oberste Schicht mit einer Feile entfernt und den Farbenunterschied der äußeren, bereits veränderten, und der inneren, noch unveränderten Bernsteinsubstanz in Rechnung zieht[1]). Die rubinrote Farbe mancher Stücke hat sogar Veranlassung gegeben, derart durch die Verwitterung verändertes Material für Funde aus dem südlichen Europa zu halten, etwa für den sog. Rumänit oder den sog. Simetit. Hat diese Veränderung in einigen Fällen auch das ganze Stück durchzogen, so wird in den meisten doch ein innerer, gelber Kern nachzuweisen sein. Ein derart durch Verwitterung stark rot gefärbter Bernstein ist vor rund $2^2/_3$ Jahrhunderten am Ufer bei Putzig gefunden worden. Auf der Fundstätte hatte es eine aschgraue Hülle; diese dünne anhaftende Schicht schabte man mit einem eisernen Messer ab. Das gereinigte Stück wirkte — wie wiederholt als wunderbare Erscheinung berichtet wird — auf Blätter ein, die in 2 Schritt Entfernung am Boden lagen; es hob sie empor und riß sie an sich. Mischte man aus Spreu und Eisenstaub ein Pulver zusammen, so zog gewöhnlicher Bernstein nur die Pflanzenteilchen, dieses rote Stück aber das Metall an sich. So beschreiben JONSTON[2]) und RZACZYNSKI[3]) die Eigenschaften dieses Fundes. Tatsächlich liegt stark verwitterter Bernstein vor, wie er in der Umgebung von Putzig häufiger gefunden wird[4]). Die rote bis rotbraune Farbe erinnerte an die Beschreibung, die PLINIUS vom Lynkurium gibt. Hob das geriebene Bernsteinstück mit den Spreublättchen gleichzeitig noch anhaftende Eisenpartikel hoch, so wurde dadurch die zuerst geäußerte Vermutung zur Gewißheit. Berichtet doch PLINIUS[5]) nach DIOCLES und THEOPHRAST, daß das Lynkurium — „der Ligurische Bernstein“ nach WALDMANN[6]) — nicht nur Blätter oder Strohhalme anziehe, sondern auch Teilchen von Erz oder Eisen. Die Art, wie PLINIUS von diesem *lyncurion* als einer gemma und von den sich anreihenden Fabeln spricht, verrät, „daß von einem mysteriös behandelten“ Krystall oder Körper die Rede ist[7]). Jedenfalls weist die mehrfach wiederholte Beschreibung dieses Putziger Fundes darauf hin, wie Mysterien des Altertums sich lange noch erhalten und bis in die neuere Zeit hinein fortdauernd ihren Einfluß bemerkbar machen.

---

1) **37,** 6. 2) **4,** 134. 135. 3) **8,** 179. 4) **50,** 112. 5) **1,** 420. 421. 6) **39.** 1° Anm. 39. 7) **21,** 14. Anm. 8.

Bernstein ist für Luft, und wohl auch für alle anderen Gase und Gasgemenge, durchlässig. Die bei seiner Entstehung eingeschlossenen Tier- und Pflanzenreste fielen deshalb wie an der Luft der Zersetzung anheim. Von ihrer Substanz sind deshalb nur noch gelegentlich Reste erhalten; was uns diese Einschlüsse so wertvoll macht, ist die vorzügliche Erhaltung ihrer Formen. Hanns von Lengerken[1]) hat sich mit diesen Inklusen näher beschäftigt. Bei den meisten von ihnen fand er nur Kohlenreste. Eine vollständige Erhaltung war nur sehr selten. Von Bernstein durchtränkte Reste wurden auch aufgefunden. Sie stammen wahrscheinlich von Tieren her, die nach ihrem Tode und zum Teil mazeriert in das Harz gerieten. Nach wenigen Stunden verloren die herauspräparierten Überbleibsel bereits die Farbe und zerfielen in Staub — wie ägyptische Mumien nach der Befreiung von ihren Binden ja auch zerfallen.

In die Hohlräume, welche die organischen Reste bei ihrem Schwinden hinterließen, ist Luft eingedrungen und wirkt hier wie an der Oberfläche der Stücke. Hier beginnt die Veränderung auch damit, daß die fossile Harzmasse sich dunkler färbt und mit Verstärkung dieser Tönungen eine genaue Betrachtung mehr und mehr unmöglicht macht. Entsprechend zeigt sich auch der sog. „schlaubige Bernstein“ bei seinem blätterigen Aufbau der einsetzenden Verwitterung gegenüber nur wenig widerstandsfähig. — Die klaren Bernsteinarten besitzen am deutlichsten die Neigung, beim Liegen an der Luft in Rot nachzudunkeln. Hierzu scheinen wiederum die wassergelben oder schwach gelblichen am stärksten geneigt zu sein; die mehr gelb gefärbten gehen dagegen in Gelbrot über. Bastard verhält sich im ganzen wie Klar; die mehr weißen, als „perlfarbig“ bezeichneten Sorten und die gelblichen, „hellkunstfarbigen“ bilden auch hier besonders rote Übergangsschichten. Knochen zeigt dagegen beim Nachdunkeln eine braune oder schmutzig gelbgraue Oberfläche. Da hier die Bernsteinmasse dicht mit Hohlräumen erfüllt ist, schreitet die Verwitterung schnell zum Kern hin weiter, um bald eine dicke Schicht zu bilden[2]). Dabei wird „Klar“ schwach dunkel und zeigt bald bei schräger Beleuchtung das Auftreten zahlreicher scharfer Risse, während „Bastard“ sich mit einer bräunlichen, wachsglänzenden Schicht überzieht. Knochen wird dagegen porzellanglänzend und nimmt ein derart rissiges Aussehen an, als sei er aus einer zähen Masse durch Eintrocknen entstanden, und als seien infolgedessen die Ränder der Spalten schwach in die Höhe gehoben. Der schaumige Bernstein schließlich überzieht sich mit einer dünnen Schicht aus sprödem, klarem Bernstein.

Jedes rohe Bernsteinstück, das nicht gerade frische Bruchflächen besitzt, trägt eine dünnere oder dickere Kruste. Diese beginnt mit einem zarten Anflug und zieht sich im Laufe der Zeit immer mehr und mehr ins Innere hinein. Mit dem Altern wird diese Hülle daher immer stärker. Auch bei deutlich

---

1) 86. 2) 37, 7; 17, 83.

erkennbaren, roten Farbentönen beträgt ihre Dicke nur Bruchteile eines Millimeters. Sie ist freilich nicht verwendbar, um die Zeit für die Entstehung einer Bruchfläche oder eines Kunstgegenstandes aus Bernstein auch nur annähernd zu bestimmen. Hier treten Schwierigkeiten dadurch auf, daß die Rindenpartie allmählich in den umschlossenen Kern übergeht, so daß eine genauere, und für alle Teile der Oberfläche verhältnismäßig gut übereinstimmende Messung nicht möglich ist. Hinzu kommt ferner, daß kantige und eckige Teile mehr von den Zersetzungserscheinungen betroffen werden als ebene oder mäßig gewölbte. Hier ist also die geometrische Form der Stücke nicht ohne Bedeutung[1]). Ferner wird die Erhaltung in hohem Maße von dem Boden bedingt, in dem sie ruhen. Kunstgegenstände aus der Steinzeit, also von gleichem Alter, zeigen sehr gut solche Verschiedenheiten. Je nachdem sie in trockenem oder feuchtem Boden lagen, besitzen sie eine gänzlich voneinander abweichende Beschaffenheit[2]). Berendt[3]) berichtet von einigen Bernsteinkorallen, die in einer Urne mit mehreren Münzen aufgefunden wurden. Sie wiesen die Brustbilder von St. Adalbert und Boleslaus I. auf, bestimmen (1845) demnach das Alter der Korallen auf etwa 800 Jahre. Die Kruste hatte während dieses Zeitraumes noch lange nicht die Dicke einer Linie — gleich etwa 2,2 mm — erreicht.

Die weiteren Verwitterungserscheinungen werden am besten verständlich, wenn man diesen Prozeß des Zerfalls mit einem Austrocknen[4]) vergleicht. Der meiste klare Bernstein entstand dadurch, daß die beim Ausfließen noch trübe Balsammasse sich in der Sonne klärte. Übereinander fließende Decken bildeten größere Stücke des fossilen Harzes. In den Zeitenräumen zwischen den aufeinander folgenden Ausflüssen veränderte sich aber die Oberfläche der letzten Harzdecke nicht unerheblich. Der neue Fluß überlagerte deshalb eine Decke, die physikalisch und chemisch von seinem Material verschieden war[5]). Trotzdem während jener Zeit vielfach durch Strömungen in der Harzmasse die schärfsten Gegensätze, wie sie bei dieser Entstehungsweise des klaren Bernsteins auftraten, verwischt wurden, machen sie sich doch noch hier und dort wieder bemerkbar; so z. B. bei den Verwitterungserscheinungen an einigen Teilen. Besonders bei geschliffenen Gegenständen lassen sich derartige Adern und Streifen vielfach antreffen. Verhältnismäßig selten sind sie bei ganz klarem Bernstein. Die verschiedenartige Beschaffenheit des durchsichtigen Materials bedingt dann das Zustandekommen dieser Erscheinung. Besser und häufiger wahrnehmbar sind solche Veränderungen, wo in einem Stücke klares und getrübtes Material vorliegt. Die Bläschen, welche hier die Undurchsichtigkeit des Bernsteins bedingen, setzen dem Zusammenziehen bei der Verwitterung einen größeren Widerstand entgegen, als die bereits geklärte Harzmasse. Sie geben deshalb auch die Veranlassung für die langsamere Schrumpfung der getrübten Partien, welche mit dem Verlauf der oberflächlichen Dunkelfärbung die klaren Teile ihrer Umgebung immer mehr und mehr überragen.

---

1) cf. **84**. 2) **37**, 6. 3) **19**, 35. 4) **18**, 27. 5) **87**, 8.

Die Hülle, welche bei der Verwitterung entstand, wächst mit der Zeit an Dicke. Sie ist durch Einengung der ursprünglich vorliegenden Bernsteinsubstanz entstanden und wirkt deshalb stark pressend auf den Kern, der für sie zu groß wurde. Dieser gibt, wo er nur einen geringeren Widerstand entgegenzusetzen vermag, nach. Dadurch treten allerlei Verzerrungen auf, die sich besonders bei geschliffenen Stücken unangenehm bemerkbar machen. Platten, die mit planparallen Flächen versehen sind, werfen sich und werden windschief. Holt man sie nach einer Reihe von Jahren hervor und bringt sie zwecks Untersuchungen auf den Objektträger eines Mikroskops, so liegen sie hier nur in den seltensten Fällen fest auf. Meist wippen sie bei dem Versuch, sie in eine stabile Lage zu bringen, hin und her.

Die Spannung, welche die sich zusammenziehende Hülle ausübt, macht sich auch in entgegengesetzter Weise bemerkbar. Es erweist sich die Festigkeit dieser Außenhaut zu gering, um weiter deformierend wirken zu können. Sie reißt, und da sie mit den darunter liegenden Teilen fest vereint ist, an vielen Stellen. An geschliffenen Bernsteinplättchen älteren Datums kann man den Verlauf dieser Vorgänge gut beobachten. Es entstehen oft kleine, bogenförmige Risse, die fast ausnahmslos in gleichem Sinne angeordnet sind. Diese sinken ein, so daß sich von ihnen aus die Masse nach beiden Seiten langsam emporwölbt. Man könnte sich vorstellen, daß sie mit einem Fingernagel in eine weiche, nachgiebige Masse eingedrückt seien. Diese regelmäßig geformten und in Zügen verlaufenden, gleichsam gravierten Vertiefungen wurden von Liebhabern hoch geschätzt[1]). Man hielt sie für Naturspiele und sah in ihnen Schriftzeichen einer orientalischen, besonders der arabischen Sprache. Wieweit der Grabstichel des Bernsteinkünstlers in jedem Falle bei der Fertigstellung eines derartigen Stückes tätig war, läßt sich freilich nicht ermitteln. Jedenfalls waren solche Stücke sehr hochgeschätzt und wurden deshalb auch vielfach in Verzeichnissen von Bernsteinkabinetten besonders aufgeführt.

Bei schräger Beleuchtung kann man im klaren Stein während weiteren Fortschreitens der Verwitterung bald zahlreiche und scharfe Risse wahrnehmen. Neben diesen bilden sich dann gleichzeitig viele zarte Haarrisse, die sich immer mehr verästeln und immer weiter ins Innere vordringen. Auch die Einschlüsse, bzw. die Hohlräume im Bernstein, weisen derartige gröbere und feinere Risse auf. Aus dicht gedrängter Menge strahlen sie nach allen Richtungen hin aus. Die Oberfläche der erhaltenen Formen aus der Vorzeit ist deshalb wie von glänzenden Maschen oft in so hohem Maße eingeschlossen, daß man bei Insekten kaum die gröbsten und allgemeinsten Bestimmungen vornehmen kann. Diesen eigenartigen Zerklüftungen ist manche wertvolle Sammlung von interessanten Bernsteineinschlüssen zum Opfer gefallen. Besonders wo weitere Risse dicht aufeinander folgen und durch die dadurch bedingte Totalreflexion des Lichtes eine mehr oder weniger undurchsichtige Trübung des Bernsteins veranlassen,

1) 13, 208. 209.

oder wo neben den Rissen die Braunfärbung besonders stark ausgebildet ist, wird jede Beobachtung im Innern des fossilen Harzes so gut wie ausgeschlossen.

Mit der Verfärbung und Zerklüftung gehen noch andere Veränderungen einher. Durch die Schrumpfung und das Auftreten der vielen Risse ist der Bernstein abbröckelnd und mürbe geworden. Man muß deshalb eine recht erhebliche Menge abfeilen, um wieder auf unverändertes Material zu kommen. Ältere Kabinettstücke müssen deshalb zu Studienzwecken von neuem angeschliffen werden. Dieses Unterfangen ist nicht ganz unbedenklich, weil bei der Bearbeitung die Rinde sich gerne in Brocken loslöst. Der zuerst abfallende Staub ist bräunlich-gelb, mit dem Fortschreiten der Arbeit wird er immer heller, und vom festen Kern ist er schließlich fast so weiß wie von frischem Seestein. — Durch den Vergleich der größeren Sprödigkeit, wie sie nachgedunkelte Schichten zeigen, mit der geringeren auf frischen Schliffflächen läßt sich auch erkennen, ob man es mit einem zersetzten Bernstein zu tun hat oder mit einem von tatsächlich so tiefer Färbung.

Mit der Verwitterung ändert sich schließlich auch der Glanz der Oberfläche, er wird stumpfer, mehr fettig und nimmt dann mehr oder weniger ab. — Hat sich erst eine solche dunkle Verwitterungshülle um den klaren Bernstein gebildet, so schützt er — falls nicht die Bildung von Rissen einsetzt — die inneren Teile vor Einwirkung der Luft. Dieser Schutz ist, wie bereits hervorgehoben, durch eine solche Hülle beim klaren Bernstein größer als beim Bastard und Knochen.

Bei der Anlage einer Bernsteinsammlung ist vor allem darauf zu achten, daß man die Luft von den Schaustücken abhält. Man darf diese also nicht durchbohren, um sie dann auf Fäden oder mittels Fäden auf Sprossen reihen zu können; dadurch würden der Luft neue Angriffspunkte für eine Zersetzung geschaffen. Ferner dürften die Stücke nicht in offenen Glasschränken zur Schau gestellt werden, wo sie jederzeit betrachtet, aber ständig vom Tageslichte getroffen werden. Angestellte Versuche haben vielmehr dargetan, daß nur eine Aufbewahrung bei völligem Luftabschluß vor dem Nachdunkeln und seinen Begleiterscheinungen schützen kann. Durch Einbetten in geschmolzene Harze oder in destilliertes Wasser ist dieses zu erreichen. 1880 empfiehlt R. KLEBS[1]) als besonders zum Einschließen geeignet eine Masse, die annähernd den gleichen Lichtbrechungsquotienten wie Bernstein hat. Sie besteht aus $2^1/_2$ T. Damar und 1 T. venetianischem Terpentin, die in Terpentinöl gelöst werden. Diese Flüssigkeit wird filtriert und bis zum ursprünglichen Gewichte vorsichtig eingedampft. — Die Natur selbst hat hingewiesen, daß unter Wasser eine gute Erhaltung des Bernsteins möglich ist. Zeigen doch aus ihm gewonnene Stücke im Gegensatz zum gegrabenen nur eine sehr dünne Rinde oder kaum eine solche; sie unterscheiden sich also wesentlich von dem aus der Erde gewonnenen.

---

1) 33, 25.

Mit dem Alter schreitet die Bildung der Kruste immer tiefer in das Innere des Bernsteins vor, bis schließlich die Zersetzung das ganze Stück ergriffen hat. Die stärkeren und feineren Risse sind dabei tätig gewesen, die Bernsteinmasse immer mehr und mehr zu zerklüften. So liegt schließlich eine graue bis schneeweiße, bröckelige oder erdige Masse vor, in der niemand beim ersten Blick bernsteinartiges Material vermuten dürfte. Besonders in sandigem Boden findet man vielfach derartige Proben, die durch und durch so zersetzt sind, daß sie sich kaum konservieren lassen. Schließlich werden auch die größten Stücke in Staub verwandelt, um dann in ihre Elementarbestandteile aufgelöst zu werden.

Wie bereits am Anfange gesagt wurde, bedeutet der Sauerstoff der Luft die eigentliche Veranlassung des Zersetzungsvorganges. Nicht nur alle an der freien Luft liegenden Stücke sind dieser Veränderung ausgesetzt, sondern auch solche, die mit Wasser in Berührung kommen, in dem Sauerstoff gelöst ist. In diesem letzteren Falle ist von dem stärkeren oder schwächeren Luftgehalte des Wassers die stärkere oder geringere Umänderung des Bernsteins an der Oberfläche bedingt. Auch die Temperatur und das Sonnenlicht stellen bei der Verwandelung des Bernsteins an der Oberfläche recht bedeutungsvolle Faktoren dar. Da die Luft mit ihrem Sauerstoffgehalt als konstant anzusehen ist, kann der Vorgang der Verwitterung als Funktion aus Erwärmung und Belichtung angesehen werden. Inwiefern ein häufiger Wechsel[1]) in den Lichtverhältnissen und der Temperatur der Atmosphäre dem Bernstein schädlich sein soll, ist für den ersten Fall wohl nicht ohne weiteres verständlich und zu übersehen, sofern es sich hier nicht auch um Änderungen in den einwirkenden Wärmeverhältnissen handelt. — Am weitesten seiner Zeit vorausgeeilt ist Nath. Sendel, der bereits 1726 als bedeutungsvoll für die Verwitterung angibt: Luft und Wärme, begleitende Erdart (terra) und Fundort (locus).

Inwieweit Temperaturerhöhung bei der Verwitterung eine Rolle spielt, zeigt jedes Bernsteinstückchen, das man längere Zeit an einem wärmeren Orte aufhebt oder gar erhitzt. Das Sonnenlicht wirkt ebenfalls die Zersetzung befördernd ein. Unter seiner Einwirkung bildet der Bernstein eine dunklere Haut, wie sie ja bräunend auch auf vielen anderen Substanzen organischer Herkunft entsteht. Interessant sind in dieser Hinsicht die Ergebnisse von J. Larguier des Bancels[2]), der gefärbte Resinate der Lichtwirkung aussetzte. Er behandelte Kolophon mit einer Lösung von Soda oder Pottasche, brachte einen entsprechenden Farbstoff — wie Rhodamin, Safranin — hinzu, fällte dann mit einem Metallsalz, wusch den Niederschlag und trocknete im Dunkeln. Diese Präparate verlieren, dem Lichte ausgesetzt, ihre Löslichkeit in gewissen organischen Lösungsmitteln, z. B. in Benzin, Toluol und Xylol. In anderen Lösungsmitteln werden sie jedoch erst nach der Belichtung löslich, z. B. in Methyl- und Äthylalkohol.

[1]) 24, 286. [2]) 83.

Diese Abänderung der Resinate wird wesentlich durch die Strahlen von kurzer Wellenlänge bedingt.

Über die Wirkung des Lichtes auf Bernsteinmaterial berichtet ferner G. MURGOCI[1]). Zur Ausführung von Bernsteinanalysen war gepulvertes Material verwendet worden und der Rest in Glasfläschchen, fest verschlossen, fast 10 Jahre hindurch aufgehoben. Die Proben hatten sich oberflächlich rotbraun gefärbt, besonders dort wo sie dem Lichte mehr ausgesetzt gewesen waren.

SENDEL, welcher auf dem Standpunkte der mineralischen Natur und Entstehungweise des Bernsteins steht, gibt von dessen Krustenbildung folgende Erklärung. Die Hülle um die Stücke bildet sich erst nach der Entstehung und Erhärtung des Materials und zwar durch die schädlichen Einwirkungen sowohl der Luft, als auch des Gesteinsmaterials der Lagerstätte und der Eigenart des Fundortes. Die Luft, besonders in Gemeinschaft mit Wärme, bringt die Bernsteinstücke an ihre Bildungsstätte zum Ausschwitzen. Dabei werden vorzugsweise die äußeren Teile in Mitleidenschaft gezogen, und feine und flüchtige Teile, welche an ihrem Aufbau beteiligt sind, entweichen. Sie verlassen die Stücke durch Poren, welche sich öffnen und den veränderten Proben eine poröse und rauhe Oberfläche verleihen. Dabei tritt auch ein Wechsel in der Farbe ein[2]). Das ist sowohl der Fall, wenn sie von selbst auf natürlichem Wege verwittern, als auch, wenn dieser Prozeß durch Erhitzen im Sandbade künstlich herbeigeführt wird. — In dieser Darstellung ist die Einwirkung des Sauerstoffs der Luft und das Entweichen von Kohlendioxyd und Wasserdampf richtig wiedergegeben. Daß bei dem teilweisen Schwinden der Substanz und der dadurch bedingten Zusammenziehung der äußeren Hülle Risse und Sprünge auftreten müssen, ist nicht erkannt, dafür sieht SENDEL in den entstehenden Unterbrechungen der Oberfläche Poren, die Gasen und feinen Körpern aus dem Innern den Weg nach aussen hin freigeben.

Gleichzeitig erwähnt dieser Elbinger Arzt aber auch eine künstliche Verwitterung, die durch Erhitzen der Stücke im Sandbade erzielt werden kann. In der Tat verhält sich der Bernstein in vielen Punkten beim Erwärmen ähnlich, als wäre er der Verwitterung ausgesetzt. Das Fossil wird in beiden Fällen oberflächlich verändert, und die zuerst entstehende braune Hülle geht schließlich in eine rissige Kruste über. Bei dem Erhitzen fangen die zuerst schmelzenden Harzverbindungen der Bernsteinsubstanz an sich zu zersetzen und entweichen in Gasform. Dadurch tritt eine Lockerung der äußeren Teile ein, die sich durch Abnahme des spezifischen Gewichtes äußert[3]). Außerdem entstehen Sprünge, je nach der Richtung und Größe der inneren Spannungen. Besonders der durch Erwärmung dunkler gefärbte Stein zeigt bei schräger Beleuchtung viele und scharfe Risse. Auch hierbei treten scheinbar einige Teile über die anderen hervor; desgleichen machen sich Verzerrungen bemerkbar. Nach längerem Erhitzen wurden einige kleine Platten oberflächlich rauh[4]). Die Un-

---

1) **72,** 7. 2) **9,** 64. 65. 3) 55, 16. 17. 4) 75, 36. 37. 44.

ebenheiten erwiesen sich unter dem Mikroskop als viele winzige, mehr oder weniger geordnete, gekrümmte Risse. — Diese Erscheinungen zeigen Übereinstimmungen mit denen bei der Verwitterung. Spezifisch für die Veränderungen beim Erhitzen ist der Umstand, daß lufthaltige Sprünge an den randlichen Teilen in kugelrunde Bläschen überzugehen trachten und den erweichten Bernstein über sich emporwölben.

Bei der Verwitterung auf natürlichem Wege schützt die zuerst entstehende Kruste die inneren Teile vor schneller Veränderung. Ob ähnliches auch beim Erhitzen des Bernsteins stattfindet, versuchte ich an der Hand der von mir ermittelten Daten[1]) klarzulegen. Die Dicke der Platten beim Ausgangsmaterial vor und nach dem Erhitzen auf eine mittlere Temperatur von 178° sind zuerst zusammengestellt. Dabei ist zu bemerken, daß der zweite Wert als arithmetisches Mittel je aus den 3 letzten Werten jeder Beobachtungsreihe gewählt wurde. Infolge der Aufblähungen und der Verbiegungen und Deformationen ist bei den dünneren Platten eine genaue Festlegung der Dickenabnahme im gesamten Stück verhältnismäßig schwierig und teilweise unmöglich. Bei den dickeren Stücken erfolgt die Abnahme dagegen gleichmäßiger.



Fig. 1. Beziehung zwischen Substanzverlust und der Dicke erhitzter Bernsteinplättchen.

Wird aus der Dicke des Ausgangsmaterials und dem Verlust an Dicke der in % berechnet, so läßt sich leicht übersehen, daß mit der Stärke der verwendeten Platte der Verlust an Material abnimmt, daß also das Schwinden nur oberflächlich vor sich geht und die Kruste den Kern zu schützen vermag.

No.	Platte vor dem Erhitzen, Dicke in mm	Platte nach dem Erhitzen, Dicke in mm	Verlust an Dicke in mm	Verlust an Dicke in %	
1	3,60	3,59 ± 0,01	0,01	0,28	0,56
2	3,56	3,53 ± 0,03	0,03	0,84	
3	6,19	6,11 ± 0,02	0,08	1,29	
4	8,22	8,11 ± 0,01	0,11	1,34	

Die Resultate sind in Figur 1 graphisch zusammengestellt. Dabei bezeichnen die Zahlen in der Horizontalen die Plattendicke, die in der Vertikalen den Verlust an Dicke in %; die beiden auseinanderliegenden Werte für

1) 75, 38. 39.

1 und 2 sind ebenfalls eingetragen; für die Zeichnung der Kurve wurde der Mittelwert aus ihnen verwendet.

Die bereits erwähnte, von SENDEL gegebene Erklärung für die Entstehungsweise der Bernsteinkruste bedeutete für die damalige Zeit einen großen Fortschritt in der Erkenntnis der Natur des Bernsteins. WIGAND[1]) hatte 1590 eine Theorie aufgestellt, die über ein Jahrhundert lang maßgebend war. Auch er war der Meinung, daß Bernstein mineralischen Ursprungs sei. Stücke von diesem würden vom Boden des Meeres losgerissen und dann durch die Kraft der Wellen herumgerollt und abgerieben. Gleichsam durch das Altwerden und diese Bewegung entstände die rötliche Haut, die den glänzenden Stein überziehe und umschlösse. Die Dicke der Kruste wachse mit der Länge der Zeit mehr und mehr.

Studien, die J. LABATUT[2]) über die Färbung des Kolophoniums machte, ergaben, daß absorbierter Sauerstoff sowohl in der Kälte wie in der Wärme, in Luft oder in anderen Gasen und Gasgemengen, allein die Veränderung in der Farbe des Kolophons bedingt. Auch die Entwickelung erheblicher Mengen von Kohlenstoffdioxyd und Wasserdampf bei der Einwirkung von reinem Sauerstoff in der Kälte wurde bei dieser Braunfärbung wahrgenommen. Die Geschwindigkeit der Absorption wächst mit der Temperatur, dem Druck und der Oberfläche des Kolophons. Indessen hängt die Farbe, die Kolophon dabei annimmt, nur von der Sauerstoffmenge ab, welche die Gewichtseinheit absorbiert. Bei der großen Verwandschaft von Bernstein und Kolophon ist zu vermuten, daß die gleichen Gesetzmäßigkeiten auch bei dem ersteren zu erwarten sind.

Bei dem unzersetzten baltischen Bernstein, dem Succinit, liegt in den meisten Fällen die **Färbung** zwischen gelb und weiß. In letzterem Falle handelt es sich um einen Balsam, der so trübe, wie er ausfloß, an einem geschützten Orte eintrocknete und später zum fossilen Harz wurde. Die verschiedenen Übergangsstufen von ihm bis zum klaren Stein hinüber sind vielfach durch eigentümliche Tönungen ausgezeichnet und oft sehr hoch geschätzt worden. Bei dem Eintritt der Verwitterung geht die mehr wasserklare bis weingelbe Färbung von Klar in gelbrote, rote und schließlich in rotbraune und braune Farbentöne über. Viele Schmuckgegenstände aus älterer und alter Zeit erhalten erst durch diese tiefer gefärbte Patina ihren eigentümlichen Reiz. Mit frischem Stein zusammengestellt, wirken sie durch den Kontrast in ganz besonderer Weise. Der tiefrote, durch Verwitterungsvorgänge entstandene, zeigt Fluoreszenserscheinungen, die aber beim Ausgangsmaterial für den Bernsteinkünstler kaum von Bedeutung sind, da Stücke aus derartigem Material oberflächlich meist bereits rissig sind, und man sie nur so in Bearbeitung nimmt, daß man die ganze rötliche Kruste entfernt. Die getrübten Bernsteinarten zeigen bei der Verwitterung ebenfalls verschiedene Veränderung, was Färbung, Aussehen und Glanz angeht; hierüber ist bereits am Anfang gesprochen. Eigentümliche

1) 3, 13. 2) 71, 32. 33. 34. 43. 47.

und besonders auffallende weitere Ausbildungen sind so selten, daß sie nicht in Betracht kommen.

Der Farbenkreis, den der Rumänit, der rumänische Bernstein, uns bietet, ist ungleich reichhaltiger. Viele seiner Stücke erinnern lebhaft an den baltischen Stein; im allgemeinen herrschen bei ihm aber tiefere Farben vor. Klar geht er von Gelb durch Rosen- und Granatrot in Braun über, rauchgraue Stücke tönen sich bis zum bläulichen und schließlich ganz tiefen Schwarz ab. Gelegentlich zeigen sie grünliche oder tief blaue Reflexe; derartige Floureszenserscheinungen wiesen an einigen Stücken bei durchfallendem Lichte braunrote, bei auffallendem dagegen grünbraune bis grünblaue Farben auf. Die Verschiedenartigkeit wird noch dadurch erhöht, daß die einzelnen Stücke verschiedenartig gefärbt und durchgebildet sein können. So weisen sie z. B. lichte Adern — oft an ein Netzwerk erinnernd — in dunkler Grundmasse und umgekehrt auf, oder dunklere Knoten und Kerne in einer lichteren Hülle. — Getrübte Stücke sind sehr selten. Von diesen sind die häufigeren „Flohmig" und besonders „Bastard." Durch parallel angeordnete Schichten vom Bläschen kommt die Bildung von sog. „Perlmutter", durch feine Risse in gelben, besser noch in bräunlichem Bastard eine andere zustande, die an Katzenauge, bezw. an Avanturin erinnert[1]).

Diese tieferen Farbentöne mit ähnlichen Fluoreszenserscheinungen lassen sich auch bei dem sizilianischen Bernstein antreffen. Auch hier fehlen die getrübten Varietäten fast ganz. Sein prächtiges Aussehen hat ARNOLD W. BUFFAM zur Abfassung eines Buches begeistert, das einem Lobliebe in freier Form gleicht; es erschien 1896 und führt den Titel „The Tears of the Heliads; or, Amber as a Gem".

Auch bei dem Succinit waren zur Römerzeit die tiefer getönten Stücke höher geschätzt als die lichteren. Den höchsten Wert hatten die dunkelgelben und klaren, die keinen allzu feurigen Glanz hatten, die also bereits längere Zeit der Einwirkung der Verwitterung ausgesetzt gewesen waren. Hatten sie bei mattem Glanz und voller Durchsichtigkeit die Farbe des Falernerweins, so wurden sie nach PLINIUS besonders hoch geschätzt und nach diesem direkt benannt. Wie dieser Autor zeigt, wußte man bereits Bernstein künstlich zu färben, und einige der verwendeten Methoden führt er auch an. In der römischen Kaiserzeit war Aquilegia der Ausstrahlungspunkt für alle Bernsteinarbeiten. Von hier stammen fast sämtliche Succinit-Gegenstände in den Aschenurnen von den Gräberstraßen, die nach allen Richtungen hin auslaufen. Am häufigsten ist unter diesen der dunkelgelbe Stein, der von den Römern künstlich gefärbt wurde und als „Falerner" bezeichnet wurde, am seltensten der durchsichtige. Der erstere zeigt überall im Bruch oder Kern noch die ursprüngliche, gelbe Farbe[2]). RITTER und besonders E. HANAUSEK ist es in neuerer Zeit gelungen, in Anlehnung an das von PLINIUS geschilderte Verfahren, Bernstein verschiedenartig zu färben.

---

[1]) 52, 69. 71. 72; 72, 5. 6. [2]) 70, 8. 24.

Bereits bei der allgemeinen Besprechung der Verwitterungsvorgänge wurden Erscheinungen erwähnt, die beim Eintrocknen des fertig vorliegenden Bernsteins auftreten. Es findet ein Schwinden der Substanz statt; ein Umstand, der sich durch das Auftreten von Rissen, beim baltischen Bernstein ebenso wie beim rumänischen, und durch das Auftreten einer rötlichbraunen, geborstenen und rauhen Zersetzungskruste anzeigt[1]. Unter dem letzteren Stein findet sich eine Art, die man als „succin brûlé" oder „succin gelé" bezeichnet. Sie ist granatrot, durchsichtig, von vielen Sprüngen durchsetzt und daher leicht zerbrechlich. Bei der Zerstörung solcher Stücke nimmt man einen halbmuschelförmigen Bruch wahr und neue, **wie Kristall glänzende Risse.** Die Flächen älteren Datums sind matt[2]. Auch unser Bernstein zeigt in seinen verwitterten Stücken gelegentlich eine derartige Ausbildung. Die leichte Zerbrechlichkeit hat die Veranlassung dazu gegeben, daß solche sich nicht häufiger in den Sammlungen finden; großenteils gehen sie bereits wohl auch bei der Wäsche des frisch gegrabenen Materials in Trümmer. Der Succinit unterscheidet sich in dieser Ausbildung von dem Rumänit nur dadurch, daß er selten die rote Granatfarbe, meist dagegen die gewöhnliche, gelbe Farbe des Bernsteins hat. — Der so veränderte Bernstein von beiden Lokalitäten enthält wohl oft noch einen gesunden Kern. Die Verwitterung, die gewöhnlich nur an der Oberfläche der Stücke wirkt, ist hier tief ins Innere eingedrungen. Dann waren die peripherisch gelegenen Risse nicht breit genug, um der Luft ungehinderten Zutritt ins Innere zu gestatten. Wie weit durch die oberflächliche Schrumpfung und dadurch auftretende Spannungen im Stein diese Zerklüftung gefördert wurde, ist nicht ohne weiteres ersichtlich. Sie zeigt nach der Oberfläche hin weniger glänzende Sprungflächen zum Beweis, daß die Luft hier bereits mit weiteren Umänderungen vorgeht. Ist der Bernstein durch Bläschen getrübt, so erinnert er mit seinen vielen Rissen an Schwefel. So erwähnt Bock einen Bernstein „Grumosum, sulphureum. Gelbbrockig, wie Schwefel"[3].

Der „ambre brûlé" Rumäniens enthält weniger Kohlenstoff als unveränderter Stein[4]. Otto Helm erhielt ähnliche Resultate, als er ein Bernsteinstück mit recht erheblicher Verwitterungsrinde untersuchte. Im klaren, gelben Kern fand er 78,63 % C, in der inneren, roten Verwitterungsschicht 74,63 % C und in der äußeren, braunen sogar nur 66,91 % C[5]. Bei der großen Übereinstimmung zwischen Rumänit und Succinit erhält die Auffassung, daß die Zerklüftung auf Oxydationsvorgänge zurückzuführen ist, eine gewisse Stütze. — Der sizilianische Bernstein nimmt dagegen mit der tieferen Färbung an Kohlenstoff zu. Da es sich bei den angestellten Analysen aber um verschiedene „Qualitäten" und nicht um Werte von verschiedenen Proben eines und desselben Stückes handelt, müssen die erhaltenen Resultate — 69,48 % C, 77,27 % C und 82,30 % C — hier unberücksichtigt bleiben[6]. Ähnliche viel-

1) **72**, 7. 2) **72**, 7; **52**, 71. 3) **10**, 126. 4) **72**, 12. 13. 5) **36**, 9. 10. 6) **34**, 294; **36**, 8. 9.

fach unübersichtliche Verhältnisse liegen ja auch bei den verschieden gefärbten und gezeichneten Ausbildungen des Rumänit vor.

Es ist noch hurz zu erwähnen, daß dieser mit Sprüngen durchsetzte rumänische Stein trotz seines oft prächtigen Aussehens als Handelsware nicht in Frage kommt[1]).

Gelegentlich geschieht es freilich, daß geborstene Stücke von Rumänit ein besonderes Bild aufweisen. Die tiefer gefärbte Grundsubstanz wird dann von sehr hell gefärbten Adern wie von einem Netzwerk durchzogen. Auch dunkle Partien dieses Harzes in helleren sind beobachtet worden, sowie mancherlei ähnliche eigentümliche Ausbildungen[2]). Hierbei handelt es sich um eine nachträgliche Ausfüllung bereits entstandener Klüfte durch noch jüngeres lichteres Material, beziehungsweise um einen Stein, der als Kern erhalten blieb und sich mit einem Mantel von jüngerem Harzmaterial umgab. Besonders unter älterem Fichtenharz lassen sich ebenfalls Proben finden, die nur dadurch rötlich erscheinen, daß der lichteren Grundsubstanz kleine, rote ältere Harzstücke eingebettet sind[3]).

Außer diesen Rissen, die durch die Schrumpfung der oberflächlichen Teile veranlaßt werden und oft Erscheinungen hervorrufen, welche an die Verwerfungen in unserer Erdkruste erinnern, entstehen auch solche durch geologische Vorgänge. So führt G. Murgoci die größeren Sprünge im Innern des Rumänit nicht nur auf Wärmewirkungen innerhalb der Lagerstätten, sondern auch auf die Druckkräfte, die hier auftraten, zurück. Diese hatten ebenfalls einen Einfluß auf die Ausbildung seiner inneren Struktur. Dafür findet er einen Beweis in dem Umstande, daß so häufig Doppelbrechung auftritt[4]). Auch R. Klebs[5]) sprach bereits die Meinung aus, daß dieser Bernstein unzweifelhaft die verschiedensten Oszillationen der Erdrinde auf primärer Lagerstätte mitgemacht habe. Die sich hier abspielenden Verschiebungen blieben auf ihn um so weniger ohne Einfluß, als er in festem Material eingebettet lag. Bei seiner geringen Elastizität vermochte er nicht nachzugeben und durchzog sich mit einer Menge Verwerfungen, welche unter dem Gebirgsdruck später „wieder einigermaßen zusammenheilten". Diese großen, Flinten-artigen Sprünge stören den Zusammenhang des Stückes kaum, trotzdem sie es oft in so hohem Maße durchsetzen, daß es geschliffen einen goldigen, fast seidenartigen Glanz annimmt. Derartiger Bernstein wird besonders hoch geschätzt und auf die feinsten Rauchkolben verarbeitet.

Diese beiden Angaben bedürfen einer gewissen Erörterung. Es ist nämlich das Auftreten der erwähnten Doppelbrechung nicht immer vom Gebirgsdruck abhängig. Auch beim Eintrocknen und bei inneren Klärungsvorgängen getrübter Bernsteinstücke tritt sie auf, besonders beim Versuch schlaubiger Stücke aufzublättern. Daher gibt C. Istrati[6]) mit Recht an, daß diese Kluftflächen sich in ihrem Verlauf häufig nach den inneren Verhältnissen richten; so vermöchten

1) 72, 33. 2) 52, 71. 72. 3) 76, 342. 343. 4) 72, 32. 5) 57, 209. 210. 6) 52, 71.

sie leicht darüber Aufschluß zu geben, wie das Fließen des Harzes sich vollzog, und wie die einzelnen Decken der Schlauben sich aneinander schmiegten. Ob das Fließen allein beim Entstehen des Bernsteins oder auch später noch beim Lagern durch Ausgleich stattfand, ist nachträglich freilich nicht mehr zu übersehen. — Ferner ist der an dieser Stelle hervorgehobene, von R. KLEBS gegebene Ausdruck „Zusammenheilen“ höchst bemerkenswert. Ist es doch das erste Mal, daß eine spätere Vereinigung von Bernsteinstücken auf der Lagerstätte ohne jede äußere Beihilfe erwähnt wird.

Die ursprünglich aus Wunden der Bernsteinbäume tretende Balsammasse war trüb, erst bei der Einwirkung von Sonne und Wärme überhaupt traten die ihr beigemengten Bläschen zu größeren zusammen und stiegen an die Oberfläche. Mit dieser Vereinigung setzte die Klärung ein. Kam diese vollkommen zum Abschluß, so entstand der klare Stein; war der Balsam geschützt, so daß sie bald ins Stocken kam, so entstand der weiße Knochen. Doch auch dieser hat fast immer einen klareren Kern, der beim Eintrocknen sich noch längere Zeit weich erhielt und in der Klärung weiter fortfuhr. — Die bei dieser durch Vereinigung kleinerer Bläschen entstehenden, größeren konnten derart anwachsen, daß sie dem Bernstein ein schaumiges Aussehen verliehen. In dieser Ausbildung lagert er sich sogar noch als eine Schicht über dem Knochen[1]). Doch auch Bernstein, dessen Bildung man als abgeschlossen ansehen kann, zeigt ähnliche Klärungsvorgänge. Selbst im Innern treten Bläschen zu größeren zusammen, und von diesen aus wirkt die eingeschlossene Luft oxydierend und klärend auf die Umgebung ein. Da die Durchlüftung der einzelnen Stücke nur eine äußerst mangelhafte ist, sind diese Vorgänge im Innern gegen die an der Oberfläche freilich recht unbedeutend[2]). Auch von Bläschengruppen aus, deren winzige Individuen noch nicht zusammengetreten sind, kann die Klärung einsetzen[3]). Sie beginnt bei getrübtem Stein also gleichzeitig von außen und innen, vorherrschend freilich in ersterer Richtung. Zigarrenspitzen aus derartigem Material beginnen sich infolge des bequemeren Luftzutritts nach innen hin und bei der größeren Annäherung der inneren Teile an die immerhin verhältnismäßig warmen Verbrennungsgase gleichmäßig von der gesamten Oberfläche, der äußeren und inneren, zu klären. Doch auch bei niederer Temperatur geht die Klärung vor sich. So haben sich z. B. viele Bernsteingegenstände aus der Steinzeit mit einem Mantel von klarem oder schwach flohmigem Stein bedeckt. Ihr Kern behielt freilich während der Lagerung von rund 3000 Jahren noch seine ursprüngliche Beschaffenheit als Bastard.

Bei dieser nachträglichen Klärung ist es den größeren Bläschen im Innern meist ganz unmöglich, an die Oberfläche zu gelangen. Wo sie verschwinden, handelt es sich also um andere Vorgänge, wie bei der Klärung des ausfließenden Balsams. Man spricht von einem „Sichschließen“ der Bläschen in diesem Falle. Leider habe ich in der vorliegenden Literatur nirgend eine

---

1) **41,** 33. 2) **87,** 9. 15. 16. 3) **87,** 5. 6.

Stelle gefunden, die Näheres über diesen Vorgang angibt. OTTO HELM[1]) weist bereits bei den Verwitterungserscheinungen des trüben Bernsteins darauf hin, daß die Bläschen nur im Innern der Stücke vollkommen rund sind. Nach außen hin werden sie etwas kantig, dann sehr unregelmäßig um schließlich ganz zu verschwinden.

Bei dem ausfließenden Terpentin der Schwarzkiefer, *Pinus austriaca* HOESS et TRAT. = *Pinus nigra* LÜCK, fand KLEBS einen großen Ölgehalt. Der zuerst klare Ausfluß, wird bald trüber. Beim Abfließen längs des Stammes verliert er rasch sein Öl, so daß sein Gehalt in dem aufgelesenen Harze zwischen 5 und 30 % wechselt[2]). Auch in dem Bernstein liegen außer dem Reinharz noch Beisubstanzen vor. Wieweit diese bei der Fossilisation noch erhalten sind, ist nicht mit Sicherheit zu bestimmen. Doch ähnlich wie diese mit der Zeit zum großen Teile entwichen, verhalten sich jetzt noch einige Harzbestandteile von niederem Schmelzpunkt. Vorzugsweise kommt der in Alkohol lösliche in Betracht, der reichlich im Bernstein enthalten ist und bereits unter 100 ° C erweicht. Diese Substanz oxydiert sich lebhaft an der Oberfläche und, da sie das ganze Harz durchtränkt, wandert nach außen, sobald hier ein Verlust stattgefunden hat. Daher wird die Bräunung auf der Oberfläche immer lebhafter, während aus dem Inneren immer entsprechende Zufuhr an Material stattfindet. Es ist für mich außer Frage, daß diese Harzmassen und die in ihnen gelösten und auf den Bläschenflächen abgesetzten Substanzen an dem Zusammenfallen der Bläschen vorwiegend, wenn nicht ausschließlich, beteiligt sind. Daß eine solche innere Bewegung des leichtbeweglichen Harzbestandteils möglich ist, ergibt sich aus dem Umstand, daß man ihn durch Kochen von Succinit in Öl herausholen kann. Die so behandelten Proben werden spröde[3]).

Gleichzeitig läßt sich durch diese Verarmung der Bernsteinstücke von diesem alkohollöslichen und der anderen in ihm enthaltenen Harze leicht erklären, weshalb der Bernstein bei langem Liegen auch im Inneren die Neigung hat, rissig zu werden.

Die Beobachtung, daß die dunkler gefärbten Teile, die auf und in der Nähe der Oberfläche auftreten, einen hellen bis ganz wasserklaren Kern umschließen, ist bereits von AYCKE gemacht. Er spricht die Meinung aus, daß die Außenhaut den „Farbstoff" anzuziehen scheine. Zu dieser Auffassung kam er durch Beobachtung einer Reihe verwitterter Stücke von Erdstein. Er vermochte bereits unter der Lupe wahrzunehmen, wie der Farbstoff hier im Material ungleichmäßig verteilt sei, und wie dieser sich in gelblichen Streifen und in krummen Windungen wie in einem künstlichen Glasfluß herumziehe[4]). Klärungsvorgänge, die sich an vorher gleichmäßig getrübten Stellen unter Bildung von Schlieren und Wolken bemerkbar machten, beobachtete ich bei Versuchen, Succinit auf trockenem Wege zu klären. Dabei wurde ein Bastardstück 20 Tage hindurch ununterbrochen auf ungefähr 50 ° C gehalten[5]). Bei

---

1) **41,** 39. 2) **41,** 34. 3) **55,** 12. 4) **17,** 69. 5) **55,** 9.

mikroskopischer Beobachtung ließ sich ferner erkennen, daß Stücke, welche makroskopisch vollständig durchsichtig und gleichartig aufgebaut erschienen, stellenweise doch getrübt waren. Das war sogar in so hohem Maße der Fall, daß ein unter Bernsteinplättchen liegendes Objekt in seiner feineren Ausbildung in vielen Fällen nicht mehr deutlich oder überhaupt nicht erkannt werden konnte. Bei anderen Proben zeigte sich, wie die Patinisierung an gewissen Stellen von Sprüngen und Schlieren aus ins Innere dringt. Dann färbt sie gewisse Stellen, die sich kaum merklich von ihrer Umgebung abheben, tiefer[1]). Diese Schlierenbildung, welche bei der Klärung des Succinits auftritt, läßt sich dort besonders gut verfolgen, wo kleine Einschlüsse bestimmte Stellen im Stein markieren, so daß man sich über deren Veränderung unterrichten kann. Gelegentlich kann man auch Reihen und Schnüre von Bläschen beobachten, die durch Ablenkung aus ihrer eigentlichen Lage auf Strömungen im Inneren hinweisen[2]).

Auch wenn die Oberfläche des Bernsteins sich nicht infolge kräftigerer Oxydationsvorgänge bräunt, wandert der alkohollösliche Harzbestand des Bernsteins teilweise nach außen hin und überzieht diesen mit einer mehr oder weniger zarten Decke. Ihr Material ist spröde und klar. Am besten läßt sie sich an getrübtem Bernstein wahrnehmen, weil sie sich hier von dem Untergrunde bei seitlicher Betrachtung von Bruchstücken besonders gut abhebt. Sie ist auch auf solchem Material zuerst beschrieben. AYCKE schildert den durch Verwitterung vollkommen zerklüften Bernstein und hebt bei Erinnerung an dessen „kristallinisch-körniges Gefüge" hervor, daß dieses hin und wieder zu einer soliden Masse zusammengeflossen sei, daß also auch hier ein teilweises Zusammenheilen stattgefunden habe[3]). Wie bei den Brocken aus dunklem zerborstenem Rumänit durch die Adern aus lichtem Bernstein wieder eine Vereinigung erzielt wird, oder bei den bereits etwas oxydierten Krümchen von Fichtenharz durch lichtere Substanz, liegen die Verhältnisse auch hier. Die zwischen den Flächen der großen, lichten Flinten-ähnlichen Flimmern im Rumänit nachträglich einsetzende Verschmelzung tritt also auch hier auf. Die verkittende Masse ist deshalb in dem leicht schmelzbaren Harzbestandteil des Succinits zu sehen.

Auch die mehr erdigen Zersetzungsprodukte sind ähnlich den kristallin erscheinenden oft mit dem dünnen Überzug von durchsichtigem Bernstein bedeckt. Oft ist er bis zum Verschwinden abgescheuert, andererseits aber ist er dann wieder stark genug, um solchen Stücken den Anschein von Festigkeit und Einheitlichkeit zu geben[3]). Bei idealer Ausbildung ist die Decke 1—2 mm stark. Am meisten scheint sie auf schaumigen Stücken bekannt zu sein[4]). Durch das Auftreten derartiger heller Hüllen läßt sich auch das Zustandekommen solcher Stücke erklären, welche im Inneren tiefer gefärbt sind, so wie man sie von Rumänit kennt.

Schwieriger ist das Zustandekommen solcher Stücke zu erklären, bei denen heller Rumänit von dunkeln, schwarzen Adern durchzogen wird[5]). Ob es sich

---

1) **75,** 27. 2) **87,** 11. 3) **17,** 75. 76. 4) **41,** 38. 5) 52, 60; **72,** 5.

um kräftige, oberflächliche Oxydation zerbröckelten, frischen Materials und nachträgliches Zusammenheilen handelt oder um eine heterogene Substanz, welche in die Spalten drang, vermag ich nicht zu entscheiden, da mir derartige Proben nicht vorgelegen haben.

Durch teilweises Erweichen der Bernsteinsubstanz beim Erwärmen und entsprechend aber äußerst langsam verlaufende Vorgänge bei gewöhnlicher Temperatur bilden sich im Inneren von Bernsteinstücken Hohlräume. Ihre Entstehung wird durch eine Lockerung des Materials angebahnt, ihre Bildung durch vorhandene oder entstehende Spannungen und durch die Richtung des kleinsten Widerstandes bedingt. Wie beim Erhitzen in vielen Fällen, besonders bei einem schnellen Tempo des Versuchs, sich im Inneren viele scharf umgrenzte glatte Risse, in dem äußeren Teile dagegen ellipsoidische und sogar rundliche und runde Bläschen bilden, treten bei langsamem, vorsichtigem Erwärmen oder bei gewöhnlicher Temperatur eigenartige, größere oder kleinere, schuppenartige Sprünge, sog. Flinten, auf. Während andererseits die Bläschen im Bernstein sich durch Erwärmen wieder zu schließen vermögen, indem sie sich mit Harzmasse füllen, heilen die Flinten entsprechend mit ihren Trennungsflächen durch Ausscheidung des bereits erwähnten, leicht schmelzbaren Harzbestandteils wieder zusammen und können vollständig verschwinden[1]).

Die Störungen des Zusammenhangs in dem Material des Bernsteins können auf verschiedene Weise zustande kommen. Bei gewaltsamem Ausgleich von Spannungen entstehen in der Regel Sprünge, z. B. bei der Wirkung von Gebirgsdruck und rasch verlaufendem Temperaturwechsel. Findet der Ausgleich dagegen mehr oder weniger langsam statt — am besten in der erwärmten Harzmasse — so bilden sich in der Regel Flinten aus, z. B. beim Klären auf nassem oder trockenem Wege oder auch bei bloßem Liegen an günstigem Orte. Andere Möglichkeiten der Rißbildung stellen sich zwischen diese beiden. Es entstehen dann je nach den mitwirkenden Bedingungen Risse oder Flinten, bzw. beide nebeneinander, z. B. bei dem Zusammentrocknen der fertig vorliegenden Harzmasse, wobei von vorhandenen, eingeschlossenen Widerständen, wie Bläschen und Inklusen, aus sich Spannungen bemerkbar machen. Die scharfen Sprünge, welche sich bei gewaltsamem Ausgleich von solchen Spannungen bildeten, können später unter günstigeren Verhältnissen sich als „Flinten“ weiter ausbilden.

Unter „**Flinten**“ oder „**Sonnenflinten**“ versteht der Bernsteinarbeiter eigentümliche Sprünge im Bernstein. Sie erinnern an Fischschuppen und entstehen dort, wo vorhandene Spannungen im fossilen Harz sich in erweichtem Material auslösen können. Wo im spröden Harz bei gewöhnlicher oder niederer Temperatur Sprünge auftreten, werden sie bei höherer durch die „Flinten“ ersetzt. — Wie verschieden die Erklärungen über ihr Entstehen auch lauten mögen, einheitlich sieht man die Veranlassung für ihre Bildung

---

[1]) 55, 11. 12.

in dem Vorhandensein von Spannungen. Ob diese von winzigen Bläschen ausgehen, die beim Erwärmen ihre eingeschlossene Luft sich kräftig ausdehnen und Druckkräfte ausüben lassen, oder durch einen schichtigen Bau bedingt sind, ist ohne jede Bedeutung. Bläschen sind in zartester Ausbildung vielfach im Bernstein vorhanden, und selbst in ganz klarem Material findet man sie mittels starker Vergrößerung. — Bei einem Aufbau aus verschiedenen Decken kann dieser durch den Gebirgsdruck auf den Lagerstätten oder eine besondere, eigentümliche Entstehung aus einzelnen Flüssen (Schlauben!) bedingt sein. Hier würde durch das Erwärmen ein Lockern der einzelnen Schichten eintreten, und die so gebildeten Hohlräume würden sich wie die eben erwähnten Bläschen verhalten. Der Ausgleich des auftretenden Drucks vollzieht sich nun stets in der Richtung des geringsten Widerstandes, also zwischen zwei übereinander gelagerten Schichten. Das erweichte Material wird durch den Druck, der mit dem Ansteigen der Temperatur langsam anwächst, stetig und langsam in der gleichen Ebene vom Anstoßpunkte aus fortschreitend auseinandergeschoben. Nur bei langsamer Temperatursteigerung erfolgt die Ausbildung schöner Flinten, bei rascher entstehen sie in großer Menge; sie sind dann aber sehr klein und machen die Stücke dadurch undurchsichtig und mehr oder weniger wertlos.

In besonders schöner Ausbildung treten sie auf, wo man planmäßig und mit äußerster Vorsicht getrübten Stein erwärmt, um ihn zu klären. Man verfährt zu diesem Zweck nach zwei Methoden, deren eine den nassen[1]), deren andere den trockenen[2]) Weg benutzt. Da die Sonnenflinten in beiden Fällen in dem gleichen Material und durch die gleiche Veranlassung auftreten, so gilt von beiden auch dasselbe. Im Ölbade kann man freilich größere und schönere erhalten, was darauf zurückzuführen ist, daß man hier mehr die Bedingungen in der Hand hat, welche zur Ausbildung derartiger Gebilde führen. Das Emporsteigen der Temperatur und ihre Konstanz lassen sich gleichmäßiger gestalten. Daß innere Triebkräfte bei der Entstehung dieser Hohlräume eine erhebliche Rolle spielen, ergibt sich daraus: in den randlichen Partien gehen die Schuppen allmählich in ellipsoidische und ganz nach außen hin in fast kugelrunde Bläschen über, deren Durchmesser sogar bis auf 0,5 und 1,5 mm anwachsen kann. Die erweichte und randlich verhältnismäßig leicht zu überwindende und wohl auch etwas rascher erwärmte Harzmasse wird durch die Ausdehnung der eingeschlossenen Luft mehr oder minder weit auseinander, peripherisch sogar in die Höhe getrieben. Deshalb lassen sich auf den spiegelnden Flächen angeschliffener Stücke nach einer derartigen Behandlung vielfach Höcker und Kuppen wahrnehmen; unter jeder dieser Erhebungen liegt dann das Bläschen, das ihre Entstehung hervorrief. Daß Richtungen geringeren und geringsten Widerstandes vorhanden sind, ergibt sich auch aus der Tatsache, daß die Ausbildung der Flinten nicht immer in einer Ebene liegt. Je nach dem Verlauf der schichtenartigen Partien übereinander führt sie zu

[1]) 49; 54. [2]) 55.

ebenen, gekrümmten, gebogenen und sogar zu Formen, die an einen Kegelmantel erinnern. Besonders wenn man von der Vorstellung ausgeht, daß das behandelte Stück einen schlaubigen Bernstein darstellt, ist eine derartige Ausbildung leicht verständlich.

Daß Druckkräfte im Innern des Bernsteins bei der Bildung der Flinten beteiligt sind, zeigt sich auch daraus, daß sie sich gelegentlich an gewöhnlichen Sprüngen weiterbilden[1]). Die Kraft, welche diese erzeugte, ist nicht gänzlich erschöpft, und die in ihnen enthaltenen geringen Spuren von Luft genügen, um beim Erwärmen des Steins in seiner nun erweichten uud dadurch nachgiebigeren Substanz ein langsames Weiterwachsen der bereits vorhandenen Kluftfläche anzubahnen. Je nach der Erweichung des Materials sind auch die flintenartigen Sprünge mehr oder weniger rundlich ausgebildet. Bei niederer Temperatur entstehen oberflächlich und von der Oberfläche ausgehend mehr Risse und Sprünge, bei höherer mehr runde oder rundliche Gebilde. So entstehen und entstanden auch die eigentümlich geformten an *Fucus* erinnernden Flinten. Sie haben nicht nur an Einschlüsse erinnert, sondern sind sogar dafür gehalten worden[2]). Auch Helwing weist bereits auf sie hin, wenn er ein Stück mit folgenden Worten beschreibt: „Expansionem plantae foliis latioribus albis, quibus alia viridia intermixta sunt, exaequans“ [3]). In allen Fällen steht die Längsachse des Tang-artigen Thallus senkrecht zur Ausgangsrichtung, sei diese der Saum eines Spaltes oder eines Einschlusses oder die Peripherie eines Bläschens.

Bei dem Auftreten von Sonnenflinten bleiben die auseinandertretenden Flächen noch eine Zeitlang in einem gewissen Zusammenhang. Winzig kleine Tröpfchen eines verflüssigten Bestandteils reihen sich dicht zusammen und zeigen die Stelle an, wo sich bald darauf Partien gänzlich voneinander trennen werden, bei denen der Verband jetzt bereits recht locker geworden ist[4]). Weiteres über die Entstehung und Ausbildung dieser langsam entstehenden Sprünge habe ich bereits an anderer Stelle gegeben[5]). Dort war auch von federförmigen Bildungen die Rede, die am Rande ungleich gezähnt-gekerbt sind, und von spitzwinkelig dreieckigen Sprüngen, die an kleine Sägeblätter erinnern. Derartige Gebilde stellen sich gelegentlich, freilich von geringer Größe, bei gewöhnlicher Temperatur ein. Ihre Entstehung ist hier ebenfalls auf einen Spannungausgleich im Innern der Stücke zurückzuführen. So treten sie z. B. als winzige, glänzende, kreisrunde Risse hin und wieder an allen Extremitäten eines Insekts auf[6]). In anderen Fällen bilden sie glänzende Säume, die den ganzen Einschluß umgeben, oder einen schwarzen Wimperkranz um ihn herum. Im letzteren Falle sind die Risse senkrecht oder schräge zur Schliffläche gerichtet und lassen deshalb eine helle Färbung nicht aufkommen; sie vermögen dann leicht, zu mancher Täuschung zu führen.

Große Flinten, die man durch langsames Erwärmen des Bernsteins in vielen Fällen erhält, gaben durch ihre Totalreflexion ebenfalls oft Veranlassung

---

1) **75**, 42. 2) **19**, 39. 3) **7**, 77. 4) **75**, 41. 5) **75**, 41—43. 6) **19**, 43.

zu eigenartigen Täuschungen. Man glaubte in ihnen Goldblättchen und sogar Goldmünzen zu sehen, bezahlte die Stücke teuer und sah sich bitter getäuscht, als man sie öffnete und fand, daß in ihnen nichts von Wert enthalten war[1]). Wo die Oberfläche der Einschlüsse durch die Verwitterung stärker angegriffen wurde, kommen oft Lichtreflexe zustande, die an das Vorhandensein von Metallen und Legierungen erinnern. So wird die gewöhnliche Mumienfarbe der noch erhaltenen, eingeschlossenen Reste häufig auf diese Weise scheinbar in eine andere umgewandelt[2]). Das Vorhandensein und die Mitwirkung der umgebenden Bernsteinsubstanz gibt jedem Inklusum etwas bronzeähnliches. Auch die rote und grüne, metallische Färbung kommt auf diese Weise zum Ausdruck. Bei Insekteneinschlüssen kann man eine derartig täuschende Färbung leicht erkennen, wenn man die Körperhälften oder auch Doubletten miteinander vergleicht. — Auch die grünen Blättchen, welche HELWING in dem von ihm skizzierten Stücke erwähnt, sind in ähnlicher Weise zu ihrer Färbung gelangt.

BEHRENDT dachte sich die Sonnenflinten so entstanden, daß auf eine bereits erstarrte Harzfläche fallende Regentropfen durch einen folgenden Harzerguß zerdrückt wurden. Hierbei sollten derartige „flache, figurierte Blasen", die teilweise verästelt sein konnten, hervorgehen. Wenn ein Teil des eingeschlossenen Wassers randlich abfloß, so erhielt der spätere Hohlraum eine Mündung zur äußeren Luft hin. Kam es nicht zur Bildung einer solchen Öffnung, so sollte die Blase bezw. Flinte auch nach dem Verdunsten des Wassers vollkommen durchsichtig und rein bleiben. Eine so entstandene Öffnung vermochte andererseits den Eintritt von Feuchtigkeit und Luftstaub zu ermöglichen. Auf diese Weise sollte dunkler Staub ins Innere des Hohlraumes gelangen und ihn teilweise oder vollständig ausfüllen. Auf Taf. VII Fig. 19 bildet der Verfasser andererseits in doppelter Größe eine zierliche, verästelte Blase, die mit rötlich-braunem Staube austapeziert ist[3]). Diese Substanz, die sich dicht an der Oberfläche des Bernsteins angeschmiegt hat, besteht nun aber aus den Verwitterungsprodukten des letzteren. Derartige erdige, braune Massen zeigen sich gelegentlich auch im Bernstein; dann sind sie meist auf die verwitterte Oberfläche von Bläschen und anderen Hohlräumen zurückzuführen, die zusammenfielen und ausheilten[4]). Die erdigen Teile, die andererseits in Luft- und Wasserblasen erwähnt werden, sind wohl ausnahmslos auf vorhandenen Markasit[5]) zurückzuführen.

Sonnenflinten sind auch vom Rumänit, dem rumänischen Bernstein, bekannt[6]).

Die Oberfläche des aus der See gewonnenen Bernsteins zeigt an manchen Stücken eine recht eigenartige Ausbildung. Einige Stücke besitzen eine **netzartige Furchung**, während andere dicht nebeneinander kleine **friesel- oder warzenartige Höckerchen** tragen. Diese sind mit einer gewissen Regelmäßigkeit angeordnet und erinnern an das Maschenwerk eines Netzes oder an die Oberfläche der Gänsehaut. Ähnliche Zeichnungen und Aus-

---

1) **13**, 217. 218. 2) **19**, 43. 3) **19**, 39. 4) **87**, 16. 5) **46**, 197. 6) **52**, 71; **72**, 5.

bildungen pflegen auch andere harz- und gummiartige Körper beim Erstarren anzunehmen, und tatsächlich sind sie am Strande auf Copalstücken mit Bernstein zusammen gefunden worden[1]). Daß diese eigentümliche Struktur nicht allgemein bekannt ist, liegt daran, daß die gewaltsame Arbeit der Wellen den Schöpfstein zu keiner Ruhe kommen ließ. Wo er nicht geschützt auf dem Grunde des Meeres ruhen konnte, wurde er durch die andauernde, polierende Behandlung rissig, zertrümmert, zum wenigsten bescheuert. Deshalb ist er gewöhnlich von einer dünnen und unscheinbaren Haut umhüllt und nur selten von einer Kruste bedeckt[2]).

Gleich große Wärzchen, welche ziemlich regelmäßig geordnet und dicht gedrängt nebeneinander stehen, weist u. a. der Copal von Zanguebar auf. Durch diese Einreihung wird bewirkt, daß fast jede der Erhabenheiten eine regelmäßig sechsseitige Umgrenzung hat. Auch der Copal von Angola zeigt eine Ausbildung der Oberfläche, welche an die des Zanguebar-Copals erinnert, nur sind hier die einzelnen Warzen viel größer und gröber. Verschiedene Copale und einige andere Harze erhalten bei ihrer Zusammenziehung Risse, welche in einigen Fällen, wie bei Mastix und dem Copal von Gabon, keine besondere Anordnung zeigen, in anderen Fällen sich aber zu mehr oder weniger regelmäßigen Fazetten zusammenstellen[3]). Da die Warzenbildung sich immer unter einer mehr oder weniger dicken Verwitterungsschicht vorfindet, läßt sich in dieser charakteristischen Ausbildung das erste Einsetzen des beginnenden Verfalls erblicken.

Bei dieser Fazettierung bleiben manche Harze, z. B. Mastix, stehen. Bei dem Copal von Zanguebar, Mozambique und anderen setzt neben ihr noch eine weitere Umbildung ein. Innerhalb der großen Sechsecke bilden sich kleine Sprünge, die sich zu dicht gedrängten Fazetten ihrerseits ebenfalls zusammenscharen. Ihre Bildung setzt von den Grenzlinien zwischen je zwei großen Fazetten ein. Die Harzteilchen zwischen diesen vielen kleinen Rissen wittern ab; aber dort, wo sie verschwanden, bilden sich neue Sprünge aus. Da auch diese ein neues Verwittern des stark durchlüfteten Materials veranlassen, vertiefen sich die ursprünglichen Grenzlinien zwischen den Sechsecken mehr und mehr. Dadurch werden die kleinen Erhebungen ihrerseits weiter herausmodelliert. — Wiesner sieht in der chagrinierten Oberfläche eine Bildung, welche durch Sprunglinien hervorgerufen wurde und hier ihren Anfang nahm. Durch die randliche Vertiefung an den ursprünglichen, großen Fazetten und das Abwittern und Schwinden der ständig neu entstehenden, kleinen meint er, das mit der Zeit immer stärkere Hervortreten der ursprünglich fast flachen Wärzchen erklären zu können.

Die nebenstehende Fig. 2 zeigt ein Bernsteinstück, das bei durchfallendem Lichte photographiert wurde. Bei der dünnen, kaum sichtbaren Haut dieses weingelben Schöpfsteins drangen die Strahlen etwa ebenso ungehindert hindurch,

---

[1]) 19, 36. [2]) 17, 10. [3]) 28.

wie durch eine geschliffene Probe. Die Erhebungen haben einen mehr oder weniger ausgeprägten, polygonalen Umriß; meist weisen sie bei sechseckigem Querschnitt einen größten Durchmesser von 3—4 mm und eine Höhe von $^1/_2$—$^2/_3$ mm auf. Wo Stückchen abgeschlagen sind, zeigt sich der muschelige Bruch des frischen Bernsteins. Jn den abgrenzenden Vertiefungen hat ebenfalls eine polygonal verlaufende Zerklüftung eingesetzt. Die dabei entstandenen Flächen haben einen größten Durchmesser von etwa 1 mm ($^3/_4$—1 mm) und stellen meist scharf umrissene Sechsecke dar. Für diese treten jedoch auch gelegentlich Vierecke, seltener Fünfecke oder andere Figuren auf, die bei oberflächlicher Betrachtung für Sechsecke gehalten werden könnten. Wo Markasit sich in den feinen Rissen niedergeschlagen hat, heben sie sich besonders deutlich voneinander ab. — Auch die warzenartigen Erhebungen zeigen die Neigung zur Zerklüftung aber in viel geringerem Maße als die tiefer liegenden Teile. Die Kuppen dieser Erhebungen sind abgetrieben und daher stark glänzend. Die Maße des Bernsteinstücks sind: 4,29 cm Länge, 2,25 cm mittlere Breite und 1,41 cm Dicke bei fast genau 12,5 g Gewicht.



Oberl. P. Baenge phot.

Fig. 2. Bernstein mit netzartigen Furchen in durchfallendem Lichte. Samml. des Herrn Pfarrer Winkler-Zoppot. Verkl. 9 : 10.

Die von Wiesner für eine derartige Ausbildung gegebene Erklärung kann für das eben beschriebene Bernsteinstück nicht gelten. Die vielen Risse des Stückes verlangen sonst eine recht lebhafte Bräunung, während die Gesamtfärbung weingelb ist. Außerdem findet eine Andeutung, wie die Entstehung der Polygone aufzufassen ist, nur in geringem Maße statt. Die Regelmäßigkeit in Form und Inhalt der Wärzchen soll durch die große Regelmäßigkeit bedingt werden, mit der die Copale von Zanguebar und Angola sich beim Erhärten zusammenziehen. Ideal kugelförmig geformte Stücke aus diesem Material gibt es wohl kaum, und wie Abweichungen in der Gesamtform auf die Ausbildung der Oberfläche einwirken, dürfte ersichtlich sein. Während des langen Aufenthaltes von Schöpfstein im Wasser ist diese von Rißbildung begleitete Ornamentierung der äußeren Teile sicher nicht erfolgt. Sie muß bald nach seiner Entstehung gebildet sein, wenigstens vor seiner Beförderung in die schützende Flüssigkeit.

Emil Hatschek[1]) erklärt das Auftreten einer Wabenstruktur durch die Anhäufung der Substanz in den Kanten eines Polyedergitters, dessen einzelne Komponenten in Zwillingsbildung zusammentraten. Diese Auffassung stimmt sehr gut mit der von G. Quincke[2]) gegebenen Erklärung überein, zumal wenn man wieder hervorhebt, daß zwischen Kolloiden und Salzen nur quantitative, aber nicht qualitative Unterschiede bestehen. Mit Hilfe der Vorstellung von

1) 82, 163. 164. 2) 73.

großen erstarrten „Schaumkammern mit dünnen, ebenen unter 120° gegeneinander geneigten Schaumwänden“ weiß der Forscher das Zustandekommen der großen, sechsseitigen Basaltsäulen im Rheintale verständlich zu machen. Dabei ist anzunehmen, daß diese regelmäßigen Bildungen durch dünne Schichten einer heterogenen Substanz voneinander getrennt sind. Neben denen von sechsseitigem Querschnitt kommen gelegentlich auch solche von fünfseitigem vor. Diese Abweichung tritt ein, sobald einzelne der dünnen Schaumwände eine etwas abweichende Oberflächenspannung hatten. In zwei kleinen Abhandlungen gibt ferner Stéphane Leduc[1]) die experimentelle Darstellung derartiger zellenähnlicher Ausbildungen. Wie er meint, liegen Diffusionserscheinungen vor; tatsächlich handelt es sich aber um Erscheinungen der Oberflächenspannung. In dem einen Falle erzeugte er künstliche, flüssige Zellen, als er gefärbte Tropfen einer Chlornatriumlösung in einer ungefärbten und weniger konzentrierten Lösung des gleichen Salzes untersinken ließ. Ein anderes Mal brachte er in 5—10prozentige Gallertelösungen Tropfen einer 5—10prozentigen Ferrocyankaliumlösung. Beide Versuche lassen sich leicht wiederholen.

Gleichzeitig sei an ein Experiment erinnert, daß die Arbeitsleistung eines Spinnenfangfadens erklären soll. — Wird ein äußerst zarter Quarzfaden mit einer dünnen Schicht Glyzerin überzogen, so zerreist diese und bildet kleine, klebrige Tröpfchen, die winzige Insekten festzuhalten vermögen. Auch an dünne Flüssigkeitsschichten auf fettigen Flächen sei erinnert. Sie ballen sich ebenfalls zu tropfenartigen Häufchen zusammen. Wenn Berg[2]) deshalb die Meinung ausspricht, daß die warzenähnlichen Erhebungen beim Erstarren der Harzmasse entstanden und zwar dadurch, daß die eingeschlossene flüssige Masse in Tropfenform hervortrat und erstarrte, so wird er mit seiner Deutung das Richtige getroffen haben. Für die Entstehung dieser erhabenen Gebilde beim Bernstein ist anzunehmen, daß die verhältnismäßig reichlich vorhandenen Beisubstanzen von flüssiger Form, die nach dem Freiwerden des fossilen Harzes sich zu verflüchtigen trachteten, hierbei tätig waren. Denkt man sich den Vorgang so, daß sie aus den Stücken und Klumpen ausschwitzten und die in ihnen gelösten Harzstoffe beim Vergasen zurückließen, dann läßt sich das Auftreten derartiger Höcker und Erhöhungen gut verstehen. Die Oberflächenspannung dieser flüssigen, bzw. gelösten Harzmassen hätte dann nur dafür zu sorgen, daß die nach außen geschafften und abgesetzten festen Massen sich in der bekannten Weise anordnen. Die Verwitterung in ihrem weiteren Verlaufe ging dann in der Weise vor sich, wie Wiesner sie schildert.

Strömungserscheinungen, die durch Wärmezufuhr oder Oxydationsvorgänge der verwendeten Substanz an der Luft herbeigeführt werden, veranlassen das Zustandekommen charakteristischer Strömungszellen. Wieweit die hierbei erkannten Gesetzmäßigkeiten für das Auftreten der Skulpturen auf Bernsteinstücken Anwendung haben können, ist nicht ohne weiteres zu bestimmen.

1) 78, 497; 80, 220. 2) 28, 76.

Daß aber die leicht vergasbaren Beisubstanzen in dem Balsam unseres fossilen Harzes bei ihrem Verdunsten an der Oberfläche der erstarrenden Balsamgebilde Strömungen hervorriefen, ist wohl zu erwarten. Über die Entstehung solcher Zellenbildung wird nach den Arbeiten von DAUZÈRE kurz in der Wochenschrift „Prometheus" berichtet[1]). Leider fehlt hier die genauere Literaturangabe, so daß nur auf diese kurze Zusammenfassung hingewiesen werden kann.

Beim Ruhen in der Erde überzieht sich Bernstein mit einer groben, rauhen, bröcklichen, meist rotbraunen, oft ins Graue spielenden **Kruste.** Unter dieser liegt dann eine feste, rote Haut, die dann wieder den eigentlichen Kern bedeckt, so daß dieser seiner Farbe und Beschaffenheit nach, kaum zu erkennen ist. Die Kruste ist „besonders gefurcht und gestreift" . . . „entweder vom Gerinnen des weichen Harzes, oder von der Verwitterung, die die Oberfläche zerreisset"; so beschreibt sie VON WOLF bereits 1785[2]). Er weist dann auf die großen, netzförmigen Maschen hin, die gelegentlich die Gestalt von erhabenen Sternchen oder Madreporen haben. Diese gefelderte Kruste löst sich, ihren Umrissen entsprechend, vom Untergrunde der dunkleren Außenhaut los und ruft damit in jedem einzelnen Falle das Bild einer gedeckelten Bienenzelle wach. Wie lange es nötig ist, bis eine derartige Verwitterungskruste entsteht, läßt sich teilweise durch Vergleiche ermessen. So zeigen bearbeitete Bernsteinstücke aus Gräbern, z. B. Jahrtausende alte Perlen, eine solche von kaum 1 mm Tiefe, Grabstein ist dagegen oft cm-tief zersetzt.

Die Hülle des Schöpfsteins ist zart und dünn. Unter dieser feinen Haut zeigt sich auch die Warzenbildung, von welcher soeben gesprochen wurde. Wo diese oder andere Erhebungen ab- oder angeschliffen sind, tritt der nur schwach dunkler gewordene Kern hervor. Wo dagegen Vertiefungen vorliegen, sind noch Reste einer wirklichen Rinde erhalten. Nach dem Trocknen wird sie hier aber auch durchsichtig, wie am ganzen Stücke. Sie tritt dann als schwacher Hauch auf und wird ihrerseits dadurch bedingt, daß in ihr geringe Spuren von dem Seesalz der Fundstätte zurückblieben. Infolge dessen hygroskopischen Verhaltens veranlaßten sie durch ihre Feuchtigkeit eine Aufhebung der Reflexionserscheinungen, die durch die Rauhigkeiten an der Oberfläche der Stücke bedingt werden. Auch die anderen Mittel, die zur Entfernung der feinen Haut empfohlen und angegeben werden, bestehen in hygroskopischen Körpern, wie Lösungen von Pottasche und Natron- bzw. Kalilauge. Diese erhöhen und verstärken noch die Wirkung der enthaltenen Salzreste. — AYCKE berichtet, daß in der Nähe von Pillau auch die kleinsten Stückchen Bernstein mit einer unscheinbaren, erdigen Haut, oft aber auch mit einer verwitterten Kruste bedeckt seien. Bereits einige Meilen weiter sei der gefundene Succinit blanker, und mit noch weiterer Entfernung werde die Oberfläche immer heller und durchscheinender. Er vermutet, daß der mit seiner ver-

---

[1]) O. B.: Über durch Wärmezufuhr verursachte eigentümliche Flüssigkeitsbewegungen und ihre Bedeutung. Mit 4 Abb. Prometheus, No. 1247, Jahrg. 24, 51; 20. Sept. 1913, S. 804—806. [2]) **11**, 178.

witterten Oberfläche losgerissene und fortgeführte Erdstein bei seiner Bewegung auf dem Meeresboden immer weiter gescheuert und abgewaschen werde. An der Samländischen Küste — so fährt er fort — sei auch die Ausbeute am größten und nähme nach Westen hin bis zur Pommerschen Küste immer mehr ab. Das führt er auf die dortigen schwächeren Lager und besonders auf die Richtung der herrschenden Stürme zurück, besonders da heftige und lang anhaltende Ostwinde hier auch mehr Bernstein als gewöhnlich an die Ufer treiben[1]). Nach BERENDT ist die Kruste am Samländischen Bernstein die dickste, schwächer wird sie schon auf den Nehrungen und noch geringer an den Ufern Pommerns. Ja in England sollen glatte Stücke fast ganz ohne Kruste gefunden sein. Er schließt daraus, daß wir an den Ufern Samlands der Wiege des Succinit am nächsten seien[2]).

Dieser Transport durch das Wasser ist aber nicht allein für die Verbreitung des Bernsteins von Bedeutung, namentlich ein so weiter bis nach England findet wohl kaum statt. Wesentlich mehr war die ehemalige Ausdehnung des zusammengeschwemmten Bodens von dem ursprünglichen Bernsteinwalde bedeutungsvoll. Vom Samlande erstreckte er sich östlich bis in die Gegend von Norfolk in England. Auch die Wirkung von Gletschern, die verschleppend bei der Verbreitung mithalfen, ist nachzuweisen[3]). Die Hauptablagerung des bernsteinführenden Tertiärs ist immerhin in Samland zu suchen; und daß von hier aus Fundorte von Bernstein nach allen Richtungen ausstrahlen, läßt sich belegen. Die von AYCKE ausgesprochenen Ansichten und Vermutungen geben also in vieler Hinsicht das rechte an. Die schwache Hülle des Seesteins ließ früher beim Kauf allein das Innere erkennen und Risse und Verunreinigungen wahrnehmen. Um dem Bergbau im Samlande eine größere Bedeutung und dem geförderten Material mit seiner dicken, undurchsichtigen Kruste ein ausgedehnteres Absatzgebiet zu verschaffen, galt es vor allem, das Vorurteil gegen den gegrabenen Stein zu beseitigen. Die Rinde, welche bei ihm eine eingehendere Prüfung durch den Käufer unmöglich macht und vielen wertlosen Abfall gibt, mußte entfernt werden, damit er dem Seebernstein gleichwertig wurde. Mit Rohrbesen und später mit Sand wird er nunmehr in der „Tonnenwäsche" behandelt, wobei er dauernd in Bewegung erhalten und so ein Produkt gewonnen wird, wie es auf natürlichem Wege aus im Boden ruhendem Stein durch die Bewegung der Wellen erzielt wird. Die letzten Reste der Rinde werden dabei entfernt, und es entsteht eine dem Seestein ähnliche, mehr durchsichtige Oberfläche[4]).

Der Bernstein aus der Blauen Erde hat über seiner ganzen Oberfläche gleichmäßig eine Rinde. Je nach der Farbe und der physikalischen Beschaffenheit ist diese sehr verschieden. Trocken erscheint sie immer weiß staubig und gestattet eine Beurteilung des umhüllten Kerns nur schwierig oder garnicht. Die äußere Beschaffenheit dieses Materials ist von allen gegrabenen Bernsteinstücken die beste. Das hat nach KLEBS wahrscheinlich seinen Grund darin, daß die Sickerwässer, die hier mit ihm in Berührung kommen, ihren Gehalt

[1]) **17**, 8—10. [2]) **23**; **16**. 19. [3]) **53**, 101. 102. 103. 105; **42**, 175. 176. [4]) **38**, 412; **41**, 23.

an Sauerstoff schon in den oberen Schichten abgegeben haben. In Dünen- oder ähnlichen Sanden ist der Stein meist durch und durch zersetzt, so daß man ihn kaum konservieren kann, oder die rissige Rinde ist so dick, daß der darunter liegende Kern fast ganz verschwindet. Der diluviale Bernstein besitzt eine dickere, äußere Verwitterungsschicht. Sie platzt leicht ab und zeigt dann unter sich flach trichterförmige Vertiefungen. Diese senken sich in den gesunden Bernsteinkern ein, der oberflächlich rötlich nachgedunkelt ist. Hat die Rindenbildung noch nicht das ganze Innere zerstört, so gibt der Kern ein gesundes und zähes Material, das sich meist durch seine zarten Farbentöne zu feinen Schnitzereien eignet[1]). Stücke, die aus Torfmooren herstammen, sind dadurch interessant, daß sie ihren alten Glanz fast ganz behalten und sich nur oberflächlich dunkel rotbraun gefärbt haben. Wo die Sümpfe trocken gelegt und auf den Stücken sich deshalb eine Verwitterungskruste bilden konnte, löst sie sich ebenfalls leicht in den bekannten zelligen Konturen ab, die Abdrücke auf den Stücken hervorrufen, welche an eine Honigwabe, bald auch an die Rinde einer Sigillarie erinnern[2]).

Erdbernstein läßt also im Laufe der Verwitterung eigentümliche Skulpturen hervortreten, wie man sie z. B. auch beim Eintrocknen von Schlamm in einer Pfütze oder von gallertigen Niederschlägen auf einem Filter wahrnehmen kann. Seine Kruste ist derart zerrissen, daß man fast lauter scharf begrenzte, sechseckige Schildchen erkennen kann. Doch auch Vier- und Fünfecke sind darunter. Die Kantenlänge schwankt gewöhnlich zwischen $1^1/_2$ bis 5 mm, doch sind noch größere beobachtet worden. KARL GEORG BERENDT gibt in seinem Werke: „Die im Bernstein befindlichen organischen Reste der Vorwelt“ auf Tafel V, Fig. 9 die Abbildung von einem inkrustierten flachen Stück in natürlicher Größe[3]).

Die Schildchen sind mehr oder minder regelmäßig. Die sie bildenden Risse dringen bis 2 mm in die Tiefe und schneiden aus dem Bernstein kleine Säulen heraus, die fast vollkommen verwittert sind. Nur mit ihrer Grundfläche haften sie noch an der gesunden Muttersubstanz. Wo sie entfernt wurden, bleibt eine Zeichnung, die dem Umriß des losgelösten Prismas entspricht. In der Mitte des so entstehenden, vertieften Vielecks liegt die letzte Verbindung, die zwischen dem noch frischeren und dem vollständig zersetzten Bernstein bestand. Sie ist von konzentrischen Ringen umgeben und enthält in der Mitte eine kleine Vertiefung oder eine kleine Erhöhung. Ist die Loslösung leicht erfolgt, so daß das Ausgangsstück mit dem von ihm entfernten Stückchen möglichst unbeschädigt vorliegen, dann zeigt das Schildchen einen ähnlichen Rest von der letzten Verbindung. Der Vertiefung auf der Narbe entspricht dann ein kleines Stielchen an dem Schildchen oder umgekehrt. Bei gewaltsamer Beseitigung der Rinde gehen diese letzten Verbindungsglieder mit anderen Trümmern verloren. Die beigegebene Figur zeigt in doppelter Vergrößerung drei solcher Narben von

[1]) 37, 5—7; 38, 404—406. [2]) 24, 284. [3]) 19, 35.

der Oberfläche eines unregelmäßig geformten Stücks. Bei der linken ist die Loslösung der zersetzten Kruste gewaltsam erfolgt, bevor sie sich zur Genüge vorbereitet hatte. Die Narbe in der Mitte weist auf Trümmerbildung hin. Die mittlere zeigt zwei Hervorragungen, die obere als Knauf, die untere als Reißleiste. Die letzte, rechte Narbe hat mehrere solcher Erhebungen, an denen die schließliche Ablösung vor sich ging. Derartige Hervorragungen können — wie erwähnt — an Narbe oder an Schildchen das Aussehen von kleinen Stielchen haben. Die konzentrischen Zeichnungen rühren von den einzelnen Phasen der Loslösung her, die sich in Etappen vollzog und längere Zeit in Anspruch nahm.

Die Form der sich ablösenden Stückchen der Kruste hängt aber auch von der Bernsteinprobe ab, auf der sie entstand. Längliche haben meist parallel zur Achse und quer dazu verlaufende Spalten, dadurch kommen statt der gewöhnlich auftretenden Formen von Sechsecken solche von Parallelogrammen — meist von Rechtecken — zur Ausbildung. Kantenlängen von $1^1/_2$ und 7 mm sind nicht selten. Auch hier zeigen sich bei der Entfernung der Schildchen ähnliche Abbruchflächen wie vorher, doch von mehr ovaler Tellerform.

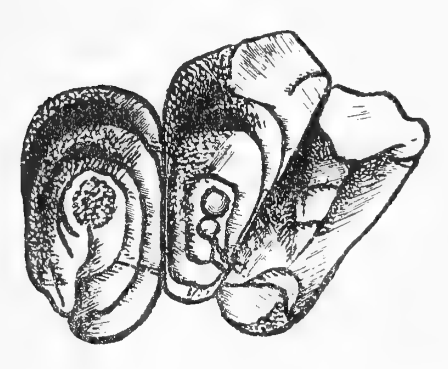


Fig. 3. Wabenförmige Ausbildung an der Oberfläche von Erdstein nach Loslösung der Zersetzungsrinde. Vergr. 2 : 1.

Die äußere abgelöste Kruste ist nach außen hin undurchsichtig, gelblich und erdig. Hin und wieder schimmern kleine eingestreute Harzteilchen in ihr auf. Auf der Innenseite ist sie fester, bräunlich und harzglänzend. Deshalb konnte man früher auch annehmen, daß die „erdige Zersetzung“ nur bis zur Mitte der Kruste habe vordringen können. Von hier ab herrsche der harzige Teil vor, und die erdigen Bestandteile würden immer seltener; vollständig träten sie an der Ablösungsfläche zurück, die dann als reines Harz erscheine[1]).

Bereits ARISTOTELES hielt den Bernstein für das Produkt von Pflanzen. Aus den Insekteneinschlüssen schloß er, daß eine Myrrha-ähnliche Bildung vorläge, die Bäumen entquollen sei. Doch schon im Altertum traten verschiedene Deutungen auf, die den Ursprung anders ableiteten. Einheitlich galt während des Mittelalters eine Zeit hindurch der Succinit für eine Art Mineral. Seine Entstehung sollte kurz etwa die folgende sein: Die Wärme in der Erde sammelt die Ausdünstungen bzw. Ausscheidungen (exhalationes), welche zerstreut und verteilt sind, und läßt sie als Tropfen zusammentreten. Besonders rühren diese aus der kork- und holzartigen Substanz her, die in den begleitenden Hölzern vorliegt. Gleichzeitig mischen sich Salzteilchen bei, die hier überall als Vitriol vorhanden sind. Diese hemmen den Fluß der bituminösen Substanzen und lassen den entstehenden Bernstein schon in kleinen Stücken erhärten, falls nicht durch weitere Wärmewirkung neue, harzige Massen ausgeschieden werden. Trifft das nicht zu, so nehmen die salzigen Teilchen ihre Starrheit

1) **17**, 37. 79. 80. 82.

wieder an, wobei die bituminösen Stoffe ihre Feuchtigkeit verdunsten lassen und fest werden. Je nach dem Verhältnis der bituminösen und der salzigen Stoffe richtet sich der Glanz, die Festigkeit und die Reinheit der gebildeten Stücke. Für die Entstehung aus den vorhandenen Holz- und Rindenstücken spricht ihre Trockenheit und das Aussehen ihrer Kruste, die sehr nahe Beziehungen zu jenen hat[1]). Die Mitwirkung von alkalischen, sauren oder salzigen Stoffen — der „Schärfe" im Boden — wird fast überall als notwendig erachtet, später besonders ein schwacher Grad unterirdischer Wärme verlangt, um an dem entstandenen Stein die äußeren Umwandlungen hervorzubringen. Sie kann auch schon „durch die Sonnenstrahlen in dem trockenen Dünensand bewirkt werden" [2]). Während AURIFABER (1551) in der „raucherigen Haut" noch einen Beweis dafür sieht, daß der Succinit „in einer brunst" fließend entstanden sei, meint SENDEL, sie sei nur Schmutz, der aus dem Boden herstamme. Dafür spricht ihm der Umstand, daß diese Kruste nicht sehr hart ist und leicht entfernt werden kann. Das könne mittels Wasser und einem rauhen Tuche geschehen, mit Hilfe von Sand gelinge es dabei sogar, die Stücke zu glätten[3]). In gewisser Hinsicht finden wir hier bereits die Vorläufer der jetzt im großen angewendeten „Tonnenwäsche".

Mit dem **Fortschreiten der Verwitterung** bedeckt sich der Bernstein bei seiner weiter vorgehenden Zerklüftung scheinbar mit unregelmäßig vieleckigen Gebilden. Diese würden bei einem flüchtigen Hinblick die Vermutung aufsteigen lassen, daß er grobkörnig sei. Diese Auffassung wird dadurch gestützt, daß diese Verwitterungssubstanz bereits zwischen den Fingern zerkrümelt. Gleichzeitig versucht die rote oder braunrote Farbe graue Tönungen anzunehmen[4]). Diese gelegentlich als sandig oder erdig bezeichnete[5]) Kruste verliert ihre Festigkeit immer mehr und mehr. Wo Bernstein im Diluvium im bloßen Sande liegt, ist er fast „vermodert" [6]). Die braunrote und bröckige Kruste bedeckt hier kaum mehr gesundes und verwendbares Material. Schließlich werden auch die größten Stücke in Staub verwandelt, um dann in ihre Elementarbestandteile zu zerfallen[7]). Sie verlieren dabei ihren Zusammenhang und lockern sich derart, daß Pflanzenwurzeln sich ihren Weg durch sie hindurchbahnen. So erwähnt AYCKE festere Erdknollen, welche sich zwischen Wurzelfasern fänden und sie oft umschlößen, so daß sie an ihnen zu hängen schienen. Infolge ihrer Auflockerung durch Risse, welche eine Art Aufblätterung hervorriefen, erweckten sie beim Zerbrechen die Vorstellung, als beständen sie aus einer in Moder übergegangenen Holzsubstanz. Der Hauptmasse nach scheinen sie ihm aus einer Letten- oder Sandmischung zu bestehen, „die ziemlich fest zusammenhängt und auch kleine Bernsteinkörner enthält" [8]). Die inneren Teile sind von der Verwitterung immer noch weniger angegriffen. Die Succinitkrumchen sind die Trümmer der einstmaligen Stücke:

---

1) **6**, 12—14. 2) **13**, 341. 342. 3) **9**, 31. 32. 4) **13**, 112. 113. 5) **14**, 22. 6) **26**, 117. 118. 7) **24**, 284. 8) **17**, 27. 28.

die letzten Reste, an denen die Oxydation arbeitet, um auch sie aufzulösen. — Werden die Wurzelteile aus der Erde herausgenommen, so löst sich beim Austrocknen das als Sand bezeichnete Material ab, und dadurch verlieren die nun brüchigen Wurzelfasern leicht ihren Zusammenhang mit dem Bernstein.

Bereits BERENDT zeigt, daß die Wurzeln von Bäumen stammten, die erst nach der Bildung des Bernsteins gediehen. Ihre Fasern senkten sie in die Spalten und Risse des Bernsteins, da sie hier etwas Feuchtigkeit trafen. Durch ihr Dickenwachstum trieben sie seine Stücke noch weiter auseinander und zerteilten sie[1]). — Wie weit die Wurzeln von Pflanzen an dem vollständigen Zerbröckeln des Bernsteins beteiligt sind, mag dahingestellt bleiben; jedenfalls ist es von Bedeutung, daß derartige erdige Knollen in der Erde auch ohne Einwirkung von Pflanzenteilen entstehen. So beschreibt AYCKE ein knollenförmiges Komglomerat, das unter mehreren kleinen Steinen etwa 13 m tief in Nenkau bei Danzig zwischen einer großen Menge Bernstein gefunden wurde. Es wog 225 g und war so brüchig, daß es beim geringsten Anstoß in kleine Trümmer zerfiel[2]).

Bei dieser Aufblätterung treten Farbenänderungen auf, welche durch die Totalreflexion veranlaßt werden. Es mischen sich weißliche bis graue Töne hinzu und rufen eine lichtere Färbung hervor. Das Braun geht mit einer Anlehnung an Grau und Gelb verblassend in das zarteste Weiß über. Da der Bernstein gleichseitig undurchsichtig wird, erinnert er immer weniger an das Material, aus dem er hervorging. Selbst gewiegte Bernsteinkenner vermochten vor rund 80 Jahren diesen Vorfall noch nicht richtig zu deuten und sahen in den aufgelösten erdigen Resten allerlei mineralische Gebilde, vorzugsweise Erden. BOCK führt 1767 in dem Verzeichnis des Bernsteinkabinetts des Herrn Kommerzienrat SATURGUS ein Stück an „Margosum. Weich als Mergel“, dann aber auch „Argilla succinata. Thonerde in Bernstein“ und „Succinum marga farctum. Mergel im Bernstein“[3]). JOHN erwähnt als unorganische Einschlüsse (1816) neben Sand und Erde auch „Thon, Mergel, Beinbruch“[4]). Aber selbst AYCKE spricht noch (1835) von Kalkerde und Sandmergel oder von einer Letten- oder Sand-Mischung, die Bernstein wie eine Hülle umschließt, und von verschiedenen Erdarten als unorganischen Einschlüssen[5]). Dieser sonst so verdienstvolle Naturforscher, auf dessen „Fragmente zur Naturgeschichte des Bernsteins“ auch heute noch so gern zurückgegriffen wird, schilderte eben, was er sah, oder zu sehen meinte. Wo er seiner Sache nicht ganz sicher ist, tut er es mit einem so hohen Maß von Vorsicht, daß man klar ersehen kann, was er für zweifellos richtig ansieht und was nicht. So stellt er bei der „erdigen Zersetzung“ die Vermutung auf, daß das spez. Gew. dieser Kruste, welches größer sei als das des Wassers, auch das des Bernsteins übersteige[6]), aus dem sie sich bildete.

---

1) **19,** 17. 2) **17,** 60. 61. 3) **10,** 126. 136. 4) **13,** 218. 219. 5) **17,** 27. 28. 60. 6) **17,** 80.

Diese Verhältnisse konnte ich an einem Stücke prüfen, das bei Abtragung der Danziger Wälle an der Bastion Elisabeth gefunden wurde. Es hatte bei 6,257 g Gewicht eine länglich runde und seitlich abgeplattete Form. Die größten Maße waren 28,9 mm, 25,1 mm und 20 mm. Die Grundmasse ist gelblich und spielt ins Graue und Grünliche; sie ist porös und deshalb matt und sehr bröckelig. Aus diesem Grunde gelang es auch nicht, einen Dünnschliff von dem Stück zu erhalten. — In der Grundmasse sind größere, rundliche bis ellipsoidische Bernsteinbrocken eingebacken, deren Durchmesser in den meisten Fällen zwischen 4,8 mm × 10 mm und 2,9 mm × 2,9 mm schwankt. Diese feuerroten bis bräunlichen Kerne haben je nach ihrer Größe einen etwa 0,5 bis 1 mm breiten Saum von gelblicher bis bräunlicher Färbung und porzellanartigem Aussehen. Dieses letztere kommt dadurch zustande, daß in ihm reichliche Risse durch Totalreflexion eine weißliche Farbe hervorrufen, während der noch lebhafte Glanz der Kerne gleichzeitig durch diese Säume gehoben wurde. Wo diese herausgebrochen sind oder besonders stark zersetzte Partieen sich bereits vollkommen auflösten und als staubartige Teile aus dem Stück herausfielen, entstanden mehr oder weniger tiefe, offen oder mehr versteckt liegende Höhlungen. Unter der Lupe erinnert die Grundmasse an Ton bezw. Mergel oder Lehm. Daher ist auch leicht verständlich, wenn auf der Etikette als Bezeichnung angegeben ist „Bernsteinabfälle, im Boden verkittet. 1894 acc.“.



Oberl. P. Baenge phot.
Fig. 4. Vollständig verwittertes Bernsteinstück mit noch erhaltenen Resten. Geol. Samml. des Westpr. Prov.-Mus. Natürl. Gr.

Die beistehende Fig. 4 zeigt das Stück in natürlicher Größe. In der gleichmäßig ausgebildeten, erdigen Grundmasse funkeln die geborstenen, übrig gebliebenen Reste des ehemaligen Stücks in lebhaften Reflexen auf.

Wurde das Stück als Ganzes verwendet, so zeigte sich bei der Bestimmung des spez. Gew., daß es auf dem Wasser schwamm. Bei längerem Ruhen auf und in dem Wasser traten größere und kleinere Luftblasen aus ihm hervor. Da ein Kochen von Material mit Wasser nicht vorgenommen werden durfte, um den Zusammenhang des Stückes nicht zu gefährden, wurde gewartet, bis Ruhe eintrat. Das spez. Gew. des gesamten Stückes beträgt, unter diesen Verhältnissen ermittelt, 0,9089 bei Reduktion auf den leeren Raum und auf Wasser von 4° C. Daraus, daß bei diesem längeren Aufenthalte im Wasser keinerlei Ablösung oder gar ein mehr oder weniger rascher Zerfall des Stückes eintrat, spricht am besten dafür, daß man es in diesem Falle nicht mit erdigen Massen zu tun hat. Wird dagegen die Substanz nach der Methode von Smeeth in Pulverform benutzt, so ist das spez. Gew. 1,1902. Das bis zur Bräunung verwitterte und andererseits durch die unzähligen Risse stark bleich gefärbte Stück hat also in Pulverform ein Eigengewicht, das — wie bereits Aycke vermutete — das des Ausgangsmaterials übersteigen muß. Fand dieser doch bei den Bernsteinproben mit den tiefsten Bräunungen als Maximum für das

spez. Gew. nur 1,0830. Andererseits zeigt sich, daß diese erdartige Bernsteinsubstanz der Grundmasse nur aus stark aufgeblättertem und daher nur weiß erscheinendem Bernstein besteht. Bettet man sie in pulveriger Beschaffenheit zur Bestimmung des spez. Gew. in Vaselin oder zur Präparation in Kanadabalsam, so werden die Hohlräume zwischen den Stäubchen ausgefüllt, und die ursprüngliche, rotbraune Färbung, die der Bernstein jetzt auch trotz dieser feinen Verteilung besitzt, tritt wieder auf. — Leider ist es nicht möglich zu ermitteln, ob diese erdige Kruste allein aus Bernstein besteht, der eine noch weitere Oxydation erfuhr als das braune Material der Zersetzungsrinde. Eine noch weitere Vertiefung der rotbraunen Färbung und eine weitere Steigerung des spez. Gew. hätten darüber Aufschluß geben können. Der Nachweis einer solchen Änderung der Bernsteinfarbe ist aber bei der staubartigen Beschaffenheit ausgeschlossen, zumal das Herstellen von Schliffen nach verschiedenen Seiten auf große Schwierigkeiten stößt. Die Ermittelung einer Zunahme des spez. Gew. ist auch deshalb ohne rechten Erfolg, weil in den Rissen, Spalten und Öffnungen allerlei Verunreinigungen und mineralische Absätze sich niederschlugen. Es ist also ausgeschlossen, auf diesem Felde zu einem befriedigenden Ergebnis zu gelangen, besonders da bei chemischen Trennungsversuchen von Material und Verunreinigung das erstere kaum widerstandsfähiger ist als die letztere. Von der Menge der infiltrierten Substanzen gibt der Aschegehalt dieses Stücks ein vortreffliches Bild. Er beträgt 23,124 %, während gleichzeitig der Schwefelgehalt den verhältnismäßig ungewöhnlichen Wert von 2 903 % erreicht.

Ein plattenförmiges Bernsteinstück von etwa 9 mm Dicke, brauner Farbe und schöner Verwitterungskruste aus Minthen, Kr. Stuhm, gestattete den Verwitterungsvorgang und die Auflösung der festen Massen dieses fossilen Harzes eingehender zu verfolgen. Die mit geringer Mühe abgeschabte, teilweise bei bloßer Berührung sich loslösende Verwitterungskruste ist auf der äußersten Region fast schneeweiß gefärbt. Ihre mittlere Dicke beträgt 0,5 mm (Min. cr. 0,4 mm, Max. cr. 0,8 mm). Dabei waren die dünnsten dieser gemessenen, losgelösten Schuppen auf ihrer Unterseite noch zart gelb, auf der Oberseite — wie bereits erwähnt — weiß. Es liegt keine einheitliche Substanz vor, sondern eine Reihe von verschieden weit zerklüfteten Partien des Bernsteins. Die Unterseite der leicht von selbst abbröckelnden dickeren Kruste besteht gewöhnlich aus bräunlichem Zersetzungsmaterial. Auch das Innere enthält vielfach noch einen größeren oder kleineren, feuerroten Kern von stark zersetztem Bernstein, der sich an seiner Peripherie in eine lockere, bräunliche Masse auflöst. Diese wird nach der Oberfläche hin lichter und geht durch gelbliche Farbentöne in die äußerste, weiße und pulverige Masse über. Diese ist früher gelegentlich mit Beinbruch (Osteocollen, Kalziumkarbonat) und mit Kreide verwechselt worden. — Der Umstand, daß die Krusten unterseits bräunlich sind und in ihrem Innern oft noch Brocken frischeren Materials enthalten, weist darauf hin, daß die freiwillige Lockerung und Loslösung der Kruste durch die Bildung

von Rissen eingeleitet wird, deren Verlauf sie dann folgt. Gelegentlich finden sich unter dem Zersetzungsmaterial auch Überbleibsel, bei denen ein feuerroter, stark glänzender Rest des Bernsteins fast unvermittelt in das lichte, schließlich entstehende Zersetzungsmaterial übergeht. Versuche, dieses von dem noch frischeren zu trennen, stoßen auf verschiedene Schwierigkeiten. Da die Grenzen zwischen ihm und dem anderen äußerst unregelmäßig und verschwommen sind, ferner die Verwendung eines Instruments die pulverige Masse zerbröckeln läßt, mußte in anderer Weise Hilfe geschafft werden. Am besten gelangt man dadurch zum Ziele, daß man die Stückchen zwischen zwei in sich festen Backen rollend bewegt. Die äußerste Zersetzungssubstanz, die durch die Verwitterungsvorgänge am stärksten umgebildet ist, löst sich hierbei am leichtesten los. Das feine Pulver, das man auf diese Weise erhält, ist freilich nicht so zart, wie zu wünschen wäre; kleine Teilchen der dicht unter der alleräußersten Schicht liegenden gelblichen Zersetzungsmasse sind ihm immer beigemengt. Dabei ist, wie bereits erwähnt, kein Mittel vorhanden, eine Sonderung der verschieden gefärbten Bestandteile des Pulvers durchzuführen.

Zur Bestimmung des spez. Gew. an ganzen Stücken wurden möglichst lichte abgetrennte Schuppen zerkleinert und ins Pyknometer gebracht. Dabei zeigte sich, daß ein Teil der Brocken infolge besonders stark einsetzender Zerklüftung auf dem Wasser schwamm, der andere größere aber untersank. Der Wert, der als Mittel aus allen gewonnen wurde, betrug 1,0235. — Zur Bestimmung am Pulver wurde das Verwitterungsmaterial mit dem Messer abgetrennt und dann durch rollende Reibung zwischen den Fingern die feinere, mehr weiße, äußerste Substanz losgelöst und in einem Uhrgläschen aufgefangen. Das spez. Gew. beträgt, nach der Methode von SMEETH ermittelt, 1,1146.

Die makroskopischen Beobachtungen werden durch die **mikroskopischen Befunde** gestützt und erweitert. Es läßt sich wahrnehmen, daß bei dem Bernstein mit dem Alter ein Zusammentrocknen eintritt, das dann seinerseits wieder zum Auftreten von Spannungen Veranlassung gibt. Vorzugsweise zeigen sich diese Erscheinungen in den randlichen Teilen, seltener in den mehr nach innen gelegenen. So werden sie öfter an der Grenze zwischen dem noch frischeren Succinit und seiner Zersetzungsrinde wahrgenommen. Von dieser aus, besonders in Begleitung von den durch Oxydation tiefer gefärbten Partien um Spalten, die in das frischere Material hineinragen, schieben sie sich ebenfalls ins Innere hinein; im ersten Falle mehr keil- oder halbinselförmig, im zweiten nach Art von Streifen und Bändern, die sich im gewöhnlichen Lichte bereits durch ihre Färbung von der lichteren Harzmasse ihrer Umgebung abheben und die Risse beiderseits umsäumen. — In getrübtem Stein entstanden bis in den Kern hin bei dem Eintrocknen des Balsams Spannungen, die zum Auftreten winzig kleiner Risse führten. Der Sauerstoff der Luft, welcher seinen Weg bis hierher fand, hat gelegentlich einige Teile bereits erheblich mehr gelichtet als andere. Auch hierdurch sind wieder Spannungen entstanden, gelegentlich von solcher Stärke, daß lichtere Inselpartien aus teilweise ge-

klärtem Harz sich von der noch unveränderten Hauptmasse durch scharfe Risse in ihrer Kontur abzugrenzen versucht haben. Diese Umrandung kann dann so vollständig und kräftig sein, daß man in ihr eine scharfe Grenze zwischen ungeklärtem und bereits gelichtetem Bernstein findet. — Auch dort, wo Harzflüsse von verschiedener Beschaffenheit sich zu einem einheitlichen Stück ineinanderschmiegen, treten beim Einsetzen der Verwitterung Spannungen auf. Dabei ist es natürlich gleichwertig, ob die Strömungen bereits bei der Entstehung der Stücke auftraten, um die sog. Schlauben zu bilden, oder selbst ein Produkt der einsetzenden Verwitterungsvorgänge durch die oxydierende Wirkung des Sauerstoffs der Luft darstellen. Schneidet man derartige Stücke senkrecht zur Strömungsrichtung, so zeigt sich die Differenzierung im Aufbau durch die tiefer gelbe bis bräunliche Färbung der bereits stärker veränderten Teile an. — Schließlich geben hier und dort auch eingeschlossene Fremdkörper, Inklusenreste oder ihre leeren Räume, Bläschen, kleine Sprünge, oder durch innere Strömungen eingeschleppte, tief braun gefärbte Trümmer verwitterter Bernsteinsubstanz von der Oberfläche ehemaliger Hohlräume die Veranlassung dazu. Sie setzen dem Zusammenschrumpfen des gesamten Stückes einen Widerstand entgegen, der eine Zerrung zwischen den Teilen veranlaßt.

Die Prüfung mittels polarisierten Lichtes zeigt, daß die Masse des Bernsteins in diesen Fällen nicht gleichzeitig auslöscht und in vielen Fällen einen sanften Übergang von der isotropen zur doppelbrechenden Substanz aufweist. Die scharf und einheitlich auslöschenden Teile machen sich bereits durch die vielen Sprünge bemerkbar, die durch ihr Auftreten die Spannungen auslösten. Im Gegensatz zu den geschilderten, unregelmäßig auslöschenden Partien tritt eine gewisse Einheitlichkeit auf, wo sich um Sprünge Klärungshöfe gebildet haben. Hier treten vielfach Spannungen auf, die sich unter gekreuzten Nicols aus der umgebenden Bernsteinmasse einheitlich abheben. — Das polarisierte Licht gestattet auch die Unterscheidung von geklärterem und wenig geklärtem Material, das sich bei bloßem makroskopischem Betrachten kaum voneinander unterscheidet, und ebenso von verschiedenartigem, klaren Material, das sich durch kaum bemerkbare Differenzen in der Tönung gegeneinander abhebt. Daß die hierbei auftretenden Spannungen durch Strömungen entstanden, zeigen Risse, Reste ehemaliger getrübter Harzmasse und größere Bläschen an, die gern in Bändern und Zügen auftreten und in diesen miteinander parallel in der Richtung der Strömung verlaufen. In der Gesamtheit ergibt sich die Übereinstimmung, daß das Zusammentrocknen Spannungen im Innern der Harzmasse erzeugt, die dann zur Bildung von Rissen führen.

Bei der Aufklärung der randlichen Teile verläuft dieser Vorgang etwas anders. Hier tritt kaum Polarisation auf, ebenso fehlen größere Risse. Die Spannungen werden hier an der Oberfläche meist durch Strömungen ausgeglichen und gelangen deshalb vielfach garnicht zur Entstehung. Nur wo von hier aus Klüfte und Risse ins Innere des Steins ragen und sich mit einem Aufhellungsmantel umgeben, treten sie auf, um dann randlich wieder zur Bildung von

Rissen zu führen. Wo Sprünge durch Spannungen entstanden, können die letzteren also ganz oder teilweise durch die ersteren beseitigt werden. Wie die weitere Aufhellung auch beginne, ob mit Spannungen oder mit der Bildung von Rissen, stets gehen beide miteinander Hand in Hand vor, bedingen und fördern einander und führen durch abwechselndes Wirken oder gleichzeitige Arbeit die ersten Verwitterungsvorgänge zu einem gewissen Abschluß.

Aus diesen Erwägungen und Beobachtungen geht zur Genüge hervor, daß die am Bernstein wahrgenommenen optischen Eigentümlichkeiten, wie sie durch die verschiedene Dichtigkeit des Materials bedingt sind, nicht allein auf Gebirgsdruck oder schlaubigen Aufbau hinweisen. Vielfach rühren sie auch von den Spannungen her, die bei den Oxydationsvorgängen während der Verwitterung auftreten.

Wo Klärungen sich bemerkbar machen, treten an den Grenzen dicht nebeneinander parallel verlaufende, gradlinige bis flach bogenförmige, besonders kräftig ausgebildete Sprünge auf. Doch auch klare Bernsteinmasse ist gelegentlich von winzigen Unterbrechungen durchsetzt. Das ist gewöhnlich da der Fall, wo sie aus getrübtem Material durch nachträgliche Klärung hervorging. Die kleinen Risse stammen aus der Zeit, als der Knochen durch Eintrocknen den ersten Anstoß zur Aufhellung erhielt. In ihm sind sie oft in so reichem Maße vorhanden und lassen die Aufklärungsvorgänge nach den Seiten so lebhaft verlaufen, daß die ursprüngliche Masse zwischen Maschen eines feinen Netzwerkes klaren Materials zusammengedrängt erscheint und stellenweise ganz zurücktritt. Besonders im Inneren der Stücke zeigen sich derart zerklüftete Partien; das entspricht der Tatsache, daß die noch nicht in Succinin übergeführten Reste des ehemaligen Balsams eine gewisse Neigung besitzen, nach auswärts zu wandern. Während hier dauernd ein Zusammenheilen der durch Zerbersten entstandenen Klüfte stattfindet, scheint das nach dem Zentrum der Stücke hin weniger der Fall zu sein. — Aus den feinen Kluftflächen, die eben erwähnt wurden, werden mit der Zeit gröbere, von deren Säumen dann wieder feinere in die Harzsubstanz ausgehen. Während die letzteren, verhältnismäßig jüngeren durch tiefere Tönung bereits auf Verwitterungsvorgänge durch Oxydation in ihrer Umgebung hinweisen, zeigen sich bei den älteren durch polygonal ausgebildete Zerklüftung und Bräunungen hier und da bereits Steigerungen der chemischen Umwandlung. Auf diese Weise umgeben sich Risse, besonders mehr randlich gelegene, mit einem Mantel von 180 bis 360 μ, sogar von 450 μ. Das Ausmessen der Werte bereitet oft große Schwierigkeit, da die Konturen dieser dunkler gefärbten Umrandungen in die noch frischere Bernsteinmasse hinein verschwimmen. Zwischen den Sprüngen zeigen sich im gelblich gefärbten Harz besonders gern größere Blasen bis zu 136 und 190 μ Durchmesser. Sie sind im Durchschnitt fast nie kreisrund — höchstens wenn sie den Durchmesser von 32,5 μ nicht überschreiten — sondern mehr elliptisch, breiter oder schmaler. Hieraus ergibt sich bereits, daß bei diesen Klärungs-

vorgängen eine Erweichung des Materials, verbunden mit Strömungen auftritt. Gestützt wird diese Tatsache durch den Umstand, daß oft ganze Scharen und Bänder von Bläschen, die aus den ganz kleinen bei dieser einsetzenden Klärung zu etwas größeren zusammengetreten sind, sich an den Wandungen der Spalten adhärierend festsetzten. An Sprüngen und an vorhandenen Sonnenflinten findet diese Ansiedlung stellenweise in so breiten Bändern statt, daß ihre Breite die Hälfte des Durchmessers von jenen betragen können. Dabei wurde in einem Falle solch ein Durchmesser bei einer Sonnenflinte zu 1080 μ ermittelt. Das Auftreten von Bläschen in Strömen und Zügen, sowie Schlierenbildungen sprechen weiter für derartige Bewegungen in der Bernsteinmasse. — Ähnliches habe ich bereits bei der Beschreibung des geschichteten Bernsteins und seiner Entstehung geschildert.

Stärker ausgebildet als diese kleinen Risse sind jene größeren, die sich von den randlichen Teilen her in das Innere hineinziehen. Sie verlaufen mehr oder weniger parallel zueinander; unter Bildung weiterer Sprünge setzt die Verwitterung seitlich von ihnen an. Beim Drehen der Stücke zeigen sie Reflex, besonders wenn sie jünger sind. Sie erreichen Durchmesser bis zu 5 mm und haben die Neigung zu der parallelen Anordnung wohl in Einklang mit der Tatsache, daß die Oberfläche beim Eintrocknen Säulchen von polygonalem Querschnitt herauszumodellieren sucht. Auch schuppenartige Flinten ordnen sich gelegentlich senkrecht zur Oberfläche an; in einem Falle wurde mitten unter den Sprüngen eine solche von 10,4 mm Durchmesser wahrgenommen. Diese Zerklüftung kann soweit vordringen, daß sie die ganzen Stücke durchsetzt. — An dieser Stelle mag noch einmal an die „salzartige oder kristallinische Rinde" AYCKES erinnert werden, eine Bezeichnung, die ein treffendes Bild von dem Aussehen derart veränderten Bernsteins gibt. Wo solche Ausbildung des Randes infolge der Zersetzungsvorgänge auftritt, entsteht ein Gewirr von Sprungflächen, die den Eindruck eines Kristallhaufens machen. Teilweise bringt diese Zerklüftung dann gleichzeitig die Klärung mit sich, sodaß Klärung und Zerklüftung sich gegenseitig bei ihrem Vorrücken unterstützen.

Wo im Innern des Bernsteins getrübtes Material lichterer wird, entstehen die eigentümlichen Risse ebenso wie dort, wo dieses lichtere vollständig in Klar übergeht. Dadurch wird es oft schwierig, ja sogar unmöglich, von derartigen Partien zusammenhängende Dünnschliffe zu erhalten. Besonders stark tritt die Zerklüftung freilich am Rande auf, indem die Unterbrechungen nach ihm hin immer reichlicher auftreten. Meist verlaufen sie senkrecht zur Umgrenzung und auf gewissen Strecken gleich tief in den Succinit hinein. Die Spannungen, die am inneren Ende der so gebildeten Säulchen entstehen, gleichen sich oft durch Quersprünge auf. Deshalb läßt sich häufig eine Reihe von Rissen wahrnehmen, die zur Oberfläche parallel verläuft. An hervorragenden Partien, bei denen die Spannungsverhältnisse verwickelter liegen, verzweigen sich die senkrecht verlaufenden Risse dicht vor ihrer Mündung an der Oberfläche vielfach in eine Reihe von Armen. Das mikroskopische Bild im Schliff erinnert dann

lebhaft an eine Deltabildung. Wo randliche Vorsprünge in größerer Menge nebeneinander auftreten, ziehen sich von einem zum andern die Sprünge in Girlandenform hin; sie bilden Bogensysteme, die ihre concave Seite der Oberfläche zukehren. — Diese Sprünge sind fast ausnahmslos ganzrandig und ohne jede Zeichnung auf ihrer Fläche, also echte Sprünge. Statt ihrer bilden sich gelegentlich auch kleine, flächenartige Rißsysteme aus, die zu den ersteren wohl erst später hinzugekommen, also jünger sind. Vereinzelt treten hier auch kleine Sonnenflinten hinzu und liefern durch ihr Erscheinen den Beweis, daß nicht überall die geklärte Harzmasse gewaltsam beim Zusammentrocknen auseinander sprang. Sie verlangen zu ihrer Entstehung längere Zeit und eine mehr zähflüssige Substanz. Wo in der Oberflächen-Substanz in klarem Stein derartige Sprünge hineinragen, vermag man leicht die mehr oder minder regelmäßige und nach Form und Größe gleichmäßige, polygonal- bis rundlich-säulenförmige, an Zellen erinnernde Zerklüftung wahrnehmen. Innerhalb dieser — als der gröberen Struktur — läßt sich bereits unter der Lupe eine feinere erkennen, die als zartes Maschwerk auftritt. Sie mutet, makroskopisch betrachtet, wie ein feines Gespinst an oder ruft die Vorstellung wach, daß hier das Rindenstück eines Baumes mit seinen Gewebselementen von klarem Bernstein überfangen sei. — Einige „Succinitstücke mit eigenartigen unorganischen Einschlüssen“ aus den Sammlungen des Westpreußischen Prov.-Museums in Danzig, die dem „Firnis des Handels“ entstammen, sind in dieser Weise gebildet. In klargekochtem Bernstein finden sich unter den einzelnen Rissen auch Spalten bis zu 98 μ Breite. Nach dem Innern des Bernsteins hin keilen sie immer mehr und mehr aus und lassen senkrecht zu ihren Kluftflächen ihrerseits wieder viele kleine Risse entspringen. Diese besonders starke Aufblätterung wird wohl durch den Umstand bedingt, daß das klärende Öl bei dem künstlich herbeigeführten Prozeß einen Teil des Bernsteins herauslöst. Dies ist aber gerade der in Alkohol und anderen chemischen Flüssigkeiten leicht herauszuziehende Bestandteil, welcher den Bernstein in gewissem Grade elastisch erhält und ihn im gewissen Maße die Rolle einer sehr zähen Flüssigkeit spielen läßt.

Eigentümliche Erscheinungen treten ferner bei einem Stücke auf, das sich makroskopisch als schlaubig gebaut erwies. Randlich lassen sich am Querschnitt durch das Einsetzen der Verwitterung unter Bräunung leicht die einzelnen Schichten in ihren Abgrenzungen erkennen. Unter dem Mikroskop treten verwaschene, zarte Flecken oder bestimmter begrenzte und dunkler gefärbte, linien- und bandförmige Zeichnungen und Bildungen von tiefer gelb bis bräunlicher Färbung aus dem fast farblosen Untergrunde hervor. Sie weisen auf eine Differenzierung der Substanz hin. Diese tiefere Tönung ist nicht immer durch Risse bestimmt; vielfach tritt sie scheinbar unvermittelt auf. Hier zeigt sich das Vorhandensein verschiedener Harzflüsse, die sich an- und ineinanderschmiegen; ihre verschiedene Beschaffenheit und die zwischen ihnen bestehenden Spannungen äußern sich durch das Auftreten von Doppelbrechung einiger Partien.

Bei der Entstehung der Risse, welche senkrecht zur Oberfläche stehen, zerfällt die oberflächliche Hülle häufig in einzelne Schollen, die sich längs diesen Rissen gegeneinander verschieben. Es treten Verwerfungen auf; horstartige Hervorragungen und grabenartige Vertiefungen unterbrechen dann den gleichartigen Verlauf der äußeren Konturen. Auch hier ist es wieder klar gekochter und mehr noch der auf trockenem Wege geklärte Stein, bei dem derartige Ausbildungen sich vorzugsweise zeigen[1]).

Die polygonale Zerklüftung geht gelegentlich weniger in die Tiefe und arbeitet dann vorzugsweise daran, die Oberfläche mehr und mehr aufzublättern. Durch die besonders lebhaft einsetzende Zersetzung treten dann tiefgelbe bis bräunliche Farbentöne auf, die ihrerseits wieder mit der Zeit grauem und schließlich fast reinem Weiß Platz machen. In den beiden letzteren Fällen wird die Vorstellung erweckt, als seien die Teile in und an den Rissen mit einem zarten Hauch einer mehlartigen Substanz bedeckt. Die an all diesen Unterbrechungen auftretende Totalreflexion gibt zu dem Hervortreten dieser eigenartigen Umhüllung, die sich mit der Zeit immermehr verstärkt, den ersten Anstoß.

Dem klaren Berstein steht am anderen Ende der Reihe, welche die durch verschiedenartige Trübung charakterisierten Varietäten bilden, der Knochen gegenüber. — Bei diesem Material läßt sich vortrefflich beobachten, wie mit der Bildung von Sprüngen am Rande die Klärung einsetzt. An einigen Stücken, bei denen diese noch jung sind, zeigt sich das Ausgangsmaterial noch unverändert. An anderen treten oberflächlich und an den Kluftflächen bereits klare Säume auf und geben beim Drehen des Stücks zu Reflexen Veranlassung. Die staubartig verteilten, winzigen Bläschen stehen in der Mitte der durch die Zerklüftung erzeugten Säulchen am dichtesten, nach dem Rande hin rücken sie mehr auseinander und werden größer, bis sie in den Säumen bis 1,3 μ Größe erreichen und zu entweichen versuchen. Das gelingt ihnen aber nicht ohne weiteres; vielfach sind sie an den Grenzflächen vorläufig hängen geblieben. Schließlich ist die gesamte Randpartie völlig geklärt. Die bastionenartig hervoragenden Bestandteile der zerklüfteten Oberfläche zeigen dann meist die Neigung abzubröckeln. — Während an einigen Schliffen diese zerteilten Umrandungen sich bräunen und so ihrem vollständigen Zerfall entgegengehen, lassen sich an anderen auch Ausfüllungen von ganz klarer Substanz bemerken. Es handelt sich hierbei wieder um die löslichen Bestandteile des Bernsteins, der auf diese Weise versucht, die entstehenden Wunden auszuheilen. Sicherlich ist diese Wiederherstellung nur vorübergehend. Bei weiterem Zusammenschrumpfen entstehen wieder weitere Sprünge, die in ihrer immermehr anwachsenden Menge nicht mehr in ihrer Gesamtheit ausgefüllt werden können.

Die Risse bieten zirkulierenden Lösungen von Eisensulfat willkommene Gelegenheit zum Niederschlagen von Markasit. Besonders scheinen dazu die innersten Winkel bevorzugt zu werden; wohl aus dem Grunde, weil dort die

---

[1]) 75, 36.

Flüssigkeit am längsten durch die Kapillarkraft festgehalten wird. Daher haben sich stellenweise Ablagerungen gebildet, die an der Grenze zwischen der randlichen zerklüfteten und der inneren, ursprünglichen Substanz sich wie eine konzentrische Schale hinziehen. Diese bildet im Dünnschliffe Streifen von gelegentlich 5 mm Länge bei 1 mm Dicke.

An dieser Stelle sei noch einiges über die Beschaffenheit des Randes ausgeführt. Beim klaren Stein setzt die Verwitterung an der Oberfläche des Stückes und der Risse ein, um von hier ins Innere zu dringen. Die Bräunung, welche sie hervorruft, tönt sich mit der Entfernung vom Ausgangspunkt mehr oder weniger schnell ab. — An einem Stücke drang sie mit ihren Sprüngen im Mittel 10 mm tief ein; davon zeigte etwa die äußere Hälfte allein die Bräunung in deutlicher Klarheit. Eine fast kugelförmige, randlich gelegene Partie von etwa 14 mm Durchmesser, die sich aus der Bernsteinsubstanz der Hauptmasse mit ihren Sprüngen hervorhebt, setzt sich an einer Stelle an die Verwitterungszone an. Diese dringt hier also noch tiefer als an den anderen Stellen in den Stein hinein. Reste von flohmigem Bastard weisen darauf hin, daß das Material aus derartigem getrübtem Bernstein hervorging.

Getrübtes Material mit Klärungsvorgängen zeigte ähnliche Bildungen wie klarer Stein. So zeigte z. B. ein Stück mit einer 3 bis 5 mm dicken Zersetzungszone, wie diese sich in Halbinseln und kleineren von ihr losgelösten Inseln in die Bernsteinmasse hineinschiebt, an einer Stelle sogar im ganzen 10,5 mm weit. Bei anderen Proben ist die Verwitterungshülle bröckelig, und ihre Spaltungsflächen zeigen selbst an den sich randlich loslösenden Stückchen starken Glanz. Bei einem Knochen mit Klärungspartien wiesen die eindringenden Risse wieder breite, gelbliche Säume aus geklärtem Bernstein von 2—5 mm Breite auf. Statt der vielen Risse und Sprünge, welche den durchsichtigen Teil durchsetzen, tritt in dem verhältnismäßig sehr wenig zerklüfteten, getrübten Succinit eine zarte Ockertönung hervor. Dieses so veränderte Bernsteinmaterial vermag vorzüglich Politur anzunehmen. An einigen Stellen, besonders an Übergängen, wechseln die getrübten und die bereits geklärten Partien in achatartigen Zeichnungen miteinander ab.

Wolkig getrübter Stein zeigt eine geklärte oberflächlige Verwitterungsrinde, die ihrer ganzen Breite nach, etwa im Verhältnis 10 : 11, von Rissen durchsetzt ist. — Eine eigentümliche Verwitterungserscheinung zeigt ferner ein ungefähr 20 mm dickes Stück Bastard. Randlich ist es in der Breite von 4 bis 9, und an einigen Ausbuchtungen sogar bis 10 mm, scheinbar von einer Decke aus Kristallen bedeckt, dagegen führt ein etwa 10 mm breiter Streif aus gleichem Zersetzungsmaterial quer durch die Substanz hindurch. — Auch beim Knochen bildet sich meist eine Zersetzungskruste, die mehr oder weniger in die Tiefe dringt. Größere Sprünge liegen vielfach in dem geklärten Rande, während nach der ursprünglichen Hauptmasse des Materials ein sanfter Übergang stattfindet. Das zungenförmige Vorrücken der zerklüfteten, scheinbar kristallinischen Zersetzungssubstanz bis in eine Tiefe von

von 9,8 mm wurde in einem Falle durch vorhandene stärkere Risse möglich; dabei betrug die Breite etwa 7,3 mm.

Wo die Hülle der Stücke aus einem äußeren Teil und einem inneren besteht, kann man wohl an zwei Krusten denken. Die äußere bestände dann aus der bröckeligen, von Rissen durchsetzten Substanz, welche sich von der noch einheitlich vorliegenden scharf absetzt, die andere aus dem tiefer gefärbten Teil der letzteren. Sie geht in zarter Farbenabstufung in den frischeren Kern über. Tatsächlich ist nur der äußere zerklüftete, teilweise rauhe Mantel als eigentliche Verwitterungskruste anzusehen; die innere, welche bis braunrot gefärbt und die äußere um das Doppelte an Dicke übertreffen kann, ist die Klärungszone, welche von der inneren Grenzfläche der Verwitterungskruste nach dem Kern hin vorrückt und als ihr Vorläufer anzusehen ist.

Die Klärung im Knochen beginnt meist von winzig kleinen Rissen aus, die beim Eintrocknen des Bernsteins entstehen. Diese treten oft so dicht nebeneinander auf, daß sie wie ein feines Netzwerk die ganzen Proben durchsetzen und das ursprüngliche Material mehr und mehr einengen. Zwischen der gelichteten Masse bleibt es in Form kleiner, rundlicher bis länglicher, teilweise sogar gradlinig begrenzter Inseln erhalten. In letzterem Falle läuft dann die Begrenzung meist parallel zu einem Riß oder einem Spalt. In anderen Fällen scharen die winzigen, ursprünglichen und größere aus ihnen hervorgegangene Bläschen sich dicht zusammen und bilden in der bereits gelichteten Harzmasse vereinzelte Flocken. Wo viele solcher Gruppen zusammentreten, erhält der Dünnschliff ein scheckiges Aussehen. — An den randlichen Teilen beginnt die Klärung selbstverständlich von der Oberfläche aus. Dies zeigt sich besonders dort, wo peripherisch einige Teile getrübten Bernsteins über die anderen hervorragen. Sie sind gewöhnlich von der Aufhellung besonders bevorzugt, denn unter ihnen dringt diese tiefer vor als an den benachbarten Teilen.

Gelegentlich setzt die Klärung im Innern auch von kleinen Bläschen aus ein. Diese liegen dann in meist rundlichen Höfen von 40 bis 65 μ, oder in elliptischen von rund 50 bis 100 μ Durchmesser, während der ihre selbst nur 2 μ beträgt. Vielfach sind die Konturen jedoch derart verschwommen, daß genaue Ausmessungen nicht vorgenommen werden konnten. Die eben gegebenen Werte sind die häufigsten. — Über ähnliche Aufhellungshöfe berichtete ich bereits a. a. O.[1]). — Außer den Rissen am Rande und im inneren Teil treten auch Flinten auf und liefern so den Beweis, daß die Zerklüftung der schrumpfenden Teile auch über längere Zeit sich hinzog. Dafür sprechen auch die eigentümlichen an Achat erinnernden Ringzeichnungen, die durch besondere Klärungsvorgänge aus dem Knochen entstanden. Andererseits zeigt sich hier dann auch das Bestreben der löslichen Bestandteile des Bernsteins, die Unterbrechungen in den Stücken auszufüllen und so auszuheilen.

---

1) 87, 5.

Ähnliche Aufhellungen zeigt ein Stück, bei dem scheinbar klares Harz von knochigem umflossen ist. Es ist abgerollt und hat die Ausmessungen 23 × 26 × 11 mm, der eingeschlossene Kern im Querschnitt 3 × 13 mm. Dieser setzt sich von der Umrandung fast überall scharf ab, nur an einer Stelle findet ein zahnartiges Ineinandergreifen von geklärtem und ungeklärtem Material statt. Wie die vielen kleinen Sprünge in dem durchsichtigen Teil ergeben, ist er aus dem Knochen hervorgegangen. Unter dem Mikroskop zeigt sich, daß die scharfen Vorsprünge des umschließenden Knochenmaterials stellenweise etwas verwischt sind und Übergänge erkennen lassen, die beim Betrachten unter der Lupe noch zurücktraten. Die zart gelblich gefärbte Umrandung des klaren Inneren weist auf einsetzende Verwitterung hin. Zu dieser gefärbten Randpartie verläuft parallel im Inneren eine ebenso, aber etwas schwächer getönte Zone. Nach dem Rande hin liegen Stückchen von Bernsteinknochen wie Inselreihen, beziehungsweise wie Giranden oder Bögen, andererseits ragen sie zungen- oder halbinselförmig in das durchsichtige Harz hinein. Bei diesen Ausläufern des knochenartigen Bernsteins sind die Konturen niemals scharf; sie gehen in sanfter Abtönung in Klar über. Zwischen diesen abgegliederten Partien der noch fast unveränderten Substanz und dem umrahmenden Material weist die tiefere Gelbfärbung darauf hin, daß hier Klärungen stattfanden. Diese Vorgänge lassen sich an verschiedenen Stellen scharf kontrollieren, unter anderem machen sie sich auch durch Zerteilung einer Halbinsel in eine Reihe von elliptischen, kleinen Inselchen bemerkbar. — An einigen Stellen solcher aufgehellten Stücke wird die Vorstellung von geschichtetem Bernstein wachgerufen. Hier zeigen sich Bläschen von etwa 1,3 μ Durchmesser in Scharen, Schwärmen und Zügen innerhalb des Schliffs; es sind dann die kleinsten, die in ihm vorkommen. Dazu gesellen sich größere bis von 58 μ Durchmesser, die scheinbar unvermittelt unter diesen winzigen Hohlräumen auftreten.

Unter den Teilen des Bernsteins, wo knochige Trübungen sich aufhellen, finden sich öfter mehr oder weniger vollkommen ausgebildete concentrische Ringsysteme aus getrübtem und bereits gelichtetem Material. Gewöhnlich pflegt Bernsteinknochen hier zu Grunde zu liegen. In der Mitte zeigen die Bläschen dieser Systempartien gelegentlich eine gewisse Trübung, dadurch hervorgerufen, daß ihre Innenflächen sich oxydierten. Diese besitzen im geklärteren Stein einen Durchmesser von 2,6 bis 3,9 μ und weisen damit auf einen Übergang des Knochens in Bastard hin. Die größeren Bläschen zwischen den Ringensystemen haben einen ebenso großen Durchmesser. Dagegen besteht die unveränderte Hauptmasse, aus der auch die Ringe selbst gebildet sind, aus staubförmig verteilten, winzigen Bläschen. — Nach der gelblichen Verwitterungszone hin wächst der Durchmesser der größeren Bläschen auf 6,5 μ und in den Brocken der zerklüfteten Verwitterungszone sogar bis auf 9,1 und 10,4 μ. Hier tritt dann aber bereits schon eine Aufhellung, bzw. oberflächliche Klärung des Bernsteins ein. Über derartige Bildungen konnte ich bereits früher[1]) berichten.

[1]) 87, 16. 17.

Bei den Klärungsvorgängen läßt sich als wichtigstes Moment hervorheben, daß die kleinen Bläschen zu größeren zusammenfließen. Da zu diesem Zusammentreten eine gewisse zähflüssige Beschaffenheit des Bernsteins notwendig ist, findet es besonders dort statt, wo von der Oberfläche und ihren Zerklüftungen oder von Rissen im Inneren aus der Sauerstoff der Luft einzuwirken vermag. Er wird besonders die leicht schmelzbaren Harze angreifen, sie in einfachere Verbindungen zerspalten und dadurch eine Zufuhr weiteren derartigen Materials aus dem Inneren veranlassen. Diese Diffusionen setzen die Harzmasse in Bewegung. Wo durch die Orientierung der Stücke größeren Bläschen die Möglichkeit emporzusteigen geboten wird, helfen sie durch ihren Auftrieb dabei mit.

An Kluftflächen und Rissen sind Bläschen bis zu 1,3 μ Durchmesser oft hängen geblieben, ebenso an Sonnenflinten, die sich ihnen beim Aufsteigen hemmend in den Weg stellten. An einer solchen von 1080 μ Durchmesser konnte in einem Falle eine derartige Ansiedlung von etwa 500 μ Breite wahrgenommen werden. Doch auch größere, länglich-ellipsoidische bis fast flache Bläschen von etwa 1 mm, sogar bis zu 2 mm Länge treten in solchen randlichen Teilen häufig auf. Runde und rundliche Hohlräume sind selten, sie wurden bald nach ihrem Zustandekommen verzerrt, oder es gelang ihnen überhaupt niemals, die Gestalt einer idealen Kugel anzunehmen. Die Harzmasse erinnert dann an eine stark zähe Masse, die sich ziehend bewegt, etwa als ob sie den Weg in die Tiefe suchte. Auch in den brockenartigen Resten des geklärten Randes liegen teilweise recht große Bläschen, deren Durchmesser bis zu rund 120 μ gemessen wurde. Meist sind sie kugelrund, dann aber auch länglich oder gedrückt, als wäre eine elastische Hülle, z. B. eine Gummiblase, von mehreren punkt-, linien- oder flächenförmigen Angriffsstellen aus gleichzeitig deformiert. Hier handelt es sich wohl um die leicht lösliche Harzmasse im Bernstein, die ins Innere hineintritt. Gleichzeitig macht sich ihre Neigung bemerkbar, die Hervorragungen, bzw. die durch sie hervorgerufenen eckigen Formen, wieder zu einer Kugelfläche abzurunden. Durch derartig ausfüllende Substanz können die Bläschen vollständig verschlossen werden. Dann hat das stattgefunden, was man mit „sich zusammenziehen“ oder „zusammenfallen“ zu bezeichnen pflegt.

Teilweise haben die Bläschen auch einen Hof um sich entstehen lassen[1]), der in einem Falle bei einem Radius des Hohlraums von 55 μ selbst einen solchen von 74,5 μ aufweist, d. h. die Kugelfläche seitlich um 35 % von ihrem Radius überragt. Weiterhin sind auch Bläschen zu flintenartigen Sprüngen zusammengesunken, was ebenfalls auf lebhafte Bewegungen in den äußeren Harzpartien hindeutet. Ferner zeigt sich häufig, daß Sprünge, sowie größere, verschiedenartig gestaltete, aber kaum kugelrunde Bläschen in der Flußrichtung orientiert sind. Die letzteren wurden in dieser ausgezogen. Es entstanden daraus flache Gebilde und schließlich flintenartige Risse, die dann wieder ver-

1) 87, 12.

heilen konnten. Stellenweise blieben sie freilich erhalten, bräunten sich und erhielten bei weiterer Zersetzung durch die beginnende polygonale Zerklüftung eine chagrinierte Oberfläche. Alle diese Gebilde sind dann gleichsinnig angeordnet und gehen ineinander über. — An anderen Stellen haben die deformierten Bläschen die Form von Spindeln, Saturnen, Mützen, Polyedern und dabei ebenfalls die Neigung, in Sprünge überzugehen, besonders dort, wo die Gelbfärbung einsetzt. Übergang in der Form und Orientierung in Zügen sind auch hier als Erscheinungen des Fließens aufzufassen.

An Kluftflächen macht sich die Eigentümlichkeit der Züge aus den Bläschen bemerkbar, besonders gern parallel zu den gebotenen Grenzen oder andererseits, doch seltener, senkrecht dazu hinzuziehen. Für den ersteren Fall läßt sich eine Erklärung durch seitliche Einwirkung der Luft von der Unterbrechung her geben. Wo Bläschen sich in größerer Menge unter der klaren Harzmasse der Oberfläche ansammeln, lassen sie diese lebhaft glänzen. Eine besonders prächtige Lichtwirkung wurde in einem Falle wahrgenommen, als diese Hülle etwa 90 μ Dicke hatte. — In den dichten Bläschenmassen der randlichen Partien setzt infolge der besonders vorteilhaften Durchlüftung und der großen Oberfläche eine lebhafte Bräunung ein, welche die tiefsten Töne anzunehmen vermag. Besonders bei durchfallendem Lichte ist sie gut wahrnehmbar. Die Chagrinierung in ihr weist darauf hin, daß keine Verwechselung mit oxydischen Eisenverbindungen vorliegt.

S p r ü n g e im Inneren des Bernsteins sind an ihrem Rande vielfach gefedert, gekämmt oder t h a l l u s a r t i g, teilweise sogar s c h u p p e n f ö r m i g. Die nach dem Ausgleich der Spannungen durch diese Unterbrechungen noch vorhandenen Reste von derartigen Kräften suchen sich in friedlicher Weise auszugleichen. Es findet ein langsames Austönen des zuerst gewaltsam verlaufenden Zerreißungsvorgangs statt. Bereits unter der Lupe zeigen die Sprünge oft konzentrische Zeichnungen, welche an die der Fischschuppen erinnern. Es weist das darauf hin, daß mehrere Male die Spannkräfte sich bis zu einer gewaltsam wirkenden Größe anstauten. Ähnliche Ausbildungen findet man auch dort, wo Rindenbrocken sich langsam von der gebräunten Kruste ablösen. Wo schlaubiges Material vorliegt, ist für die entstehenden Sonnenflinten bereits Form und Gestalt im Voraus bestimmt, nur so ist es möglich, daß sie an den Mantel eines Kegels, an Schalen erinnern, oder daß ganze Rißbildungen in eigentümlicher Weise ausgefranzt sind.

Bläschen können aber nicht nur zu einfachen Sonnenflinten zusammensinken, sondern auch zu eigentümlichen Rosettenformen. In einem Falle fand eine derartige Umbildung bei einem Hohlraum von dem Durchmesser 261, bzw. 273 μ statt. Der aus ihm hervorgehende Spalt bildet eine Rosette mit 3 Hauptlappen, deren jeder sich wieder aus vielen mehr oder weniger gekrümmten Teilen mit gelappten Randpartien aufbaut. Bei der verhältnismäßig großen Oberfläche sind die Oxydationsvorgänge hier besonders lebhaft, hauptsächlich dort, wo die eine flache Hohllinse bildenden Hauptflächen unter äußerst

kleinem Winkel zusammentreffen; dafür sind die randlichen Partien hier auch gebräunt. An diesen Saumpartien zeigen sich tiefer getönte, bräunlich-gelbe Thallus- und Dendriten-artige Verästelungen und Verzweigungen, die von den Konturen ihren Ursprung nehmen. Ferner treten hier winzig kleine Tröpfchen auf, die sich in netzartigen und gerundeten Figuren gruppieren und in derartige Gebilde überzugehen streben. Diese eigentümliche Sonnenflinte hat also das Bestreben, das Bernsteinstück langsam noch weiter zu zerklüften. — An anderen Teilen wird ein allmähliches Ausheilen derartiger Flinten angebahnt. Dann bleiben flache, dunkelbraune, fast kreisrunde Scheiben der früheren Verwitterungssubstanz übrig, an denen die polygonale Zerklüftung des Bernsteins sich bemerkbar macht. In den Strömungen innerhalb des Bernsteins sieht diese mitgeführte Substanz wie eine Verunreinigung aus; dabei wird sie je nach der Länge des Weges, den sie zurücklegt, scheinbar mehr und mehr aufgelöst. Es ist anzunehmen, daß die leicht löslichen Harzbestandteile im Laufe der Zeit ihre feinen Risse und Fugen ausfüllen und sie dadurch weniger deutlich hervortreten lassen.

Auch in klar gekochtem Bernstein wurden Flintenbildungen studiert. Viele hatten rundlichen Umriß und zeigten bei 325 μ und sogar 390 μ Durchmesser eine kräftige Aufblähung. Ihre Kluftflächen hängen randlich nur noch durch Tröpfchen zusammen, die schließlich zu Dendritenbildungen zusammenfließen. Derartige Flinten treten fast nur am Rande der Sprünge und der Rinde auf, wo das berührende warme Öl den Stein gut durchweichen konnte. Neben und zwischen den einzelnen kleinen Dendriten bilden sich viele feine Risse aus. — Bei diesem Prozeß findet eine starke Schrumpfung statt; das macht sich auch an den breiten Rissen bemerkbar, die sich selbst zwischen den Dendritenbildungen zeigen.

Durch Wärmewirkung kommen nicht allein im Innern des Bernsteins eigenartige Strömungen zum Ausdruck. Leicht schmelzbare Harzbestandteile sammeln sich auch an der Oberfläche und überziehen sie mit einer dünnen, durchsichtigen Decke. Besonders gut kann sie auf den getrübten Bernsteinvarietäten wahrgenommen werden, am besten auf Knochen und schaumigem Stein. Am vorteilhaftesten sind dazu ferner die Stücke, welche im Querschnitt die Verhältnisse klar erkennen lassen: das getrübte Material und die durchsichtige Schicht darüber. Oft hat sie 45 und mehr μ Dicke und ist je nach ihrem Alter glasartig glänzend oder mehr matt. Ihrem mehr oder weniger zerklüfteten Untergrunde haftet sie fest an und bedeckt oft nur bestimmte Stellen; hier hat sie dann eine scharfe oder mehr verschwommene Umgrenzung. Diese Hülle kann sich im Laufe der Zeit ebenfalls durch Verwitterungsvorgänge dunkel färben und zerklüften. Wo sie getrübtes Material überzieht, erscheint dieses durch sie besonders stark gebräunt. Ist sie an einigen Stellen abgestoßen oder abgerieben, so kommt der Kern, den sie umschließt, zum Vorschein. Das ganze Stück sieht dann matt und lichtbraungelb aus und erinnert an einen Ledereinband, der stellenweise bescheuert ist. In anderen Fällen ist der getrübte Bernstein oberflächlich bereits stark gelb gefärbt, und eine junge Haut aus klarem Bern-

steinmaterial bedeckt ihn. Das Stück scheint dann bei oberflächlicher Betrachtung Farbe und Beschaffenheit des Porzellans zu haben. In Wirklichkeit wirkt die dünne Hülle wie ein Lack, während die Totalreflexion an den Bläschen durch zarte Oxydationsvorgänge auf ihren Oberflächen das ausgeprägte Weiß in eine lichte Ockerfarbe gemildert haben.

Wo diese zarte Schicht klaren Harzes sich nicht über den Bernstein lagert, erscheint er infolge der Verwitterungsvorgänge vielfach rauh. Durch die Strömungen im Innern ist stellenweise wieder ein Ausgleich störender Erscheinungen eingetreten, gewisse Stellen machen aber doch den Eindruck, als wären sie angeätzt. Wo die Hülle den Stein bedeckt, füllt sie meist auch die Risse an der Oberfläche des Steins aus und läßt sie ganz oder teilweise zusammenheilen. Wo sie fehlt, macht sich trotz des leuchtenden Flimmerns der an Kristall erinnernden Sprungflächen eine Rauhigkeit bemerkbar. Dazu kommt, daß bei der Zerklüftung Verwerfungen auftreten, daß also die Trümmer der peripheren Partie sich übereinander zu erheben trachten. Wo die Aufblätterung einsetzt und immer weiter fortschreitet, erscheint die Oberfläche grau bestäubt; sie kann durch die überhandnehmende Totalreflexion sogar weiß werden. Dann liegen matte, weiße Partien vor, die an Meerschaum, Kalk oder Mergel erinnern. Auch hier vermag die Umhüllung den Stücken einen mehr oder weniger kräftigen Glanz zu verleihen, zur vollkommenen Beseitigung der Hohlräume reicht ihre Masse aber kaum aus, selten nur zum Teil. — Schließlich tritt eine rauhe Oberfläche gelegentlich auch dort auf, wo der Bruch oder Schnitt durch ein Material hindurchführt, das von größeren Bläschen durchsetzt ist. Es handelte sich dabei um ein randlich abgelöstes Stück, bei dem die Hohlräume 25 bis 35 μ Durchmesser besaßen. Eine derartige Beobachtung wurde nur in einem vereinzelten Falle gemacht.

Wo diese dünne Haut ihrem zerklüfteten Untergrunde anhaftet und eine scharf umrissene Umgrenzung hat, kann ferner eine besondere Eigentümlichkeit an ihr wahrgenommen werden. Auch hier sitzt sie wie in den anderen Fällen dem verwitterten Material so fest auf, daß sie von ihm mit Hilfe des Messers nur in winzigen Bruchstücken losgelöst werden kann. An einer Stelle zeigt sie aber kreisrunde, glatte bis flach gewölbte Ausbildungen, die im Mittel etwa 4 mm Durchmesser haben. Ringförmige Skulpturen und Riefen, die zu dem Umriß fast oder ganz konzentrisch verlaufen und eine flach kraterförmige Vertiefung in der Mitte oder statt deren eine kleine Erhebung mit Abrißstielchen erkennen lassen, weisen darauf hin, daß hier ähnliche Verhältnisse vorliegen, wie bei den polygonal umgrenzten Zersetzungsschuppen der Kruste. Auch hier treten auf der Erhebung oder in der Vertiefung bei guter Erhaltung Hervorragungen auf, welche als Abreißleisten zu deuten sind und vielfach die Form kleiner Stielchen haben. Dann liegt ebenfalls eine ursprüngliche Kluftfläche vor, durch die zwei größere Bernsteinbrocken sich voneinander loslösten. Die Riefen weisen darauf hin, daß diese Trennung nicht auf einmal erfolgte, sie zeigen an, wo die Grenzen der einzelnen Perioden hierbei zu suchen sind.

Auf einem weiteren Stück mit durchaus zerklüfteter Zersetzungsrinde und den größten Ausmessungen 43 × 32 × 23 mm fand ich beim Durchsuchen des mir zugänglichen Materials diese Loslösungsflächen in prächtigster Ausbildung. Gleichzeitig tritt die Anlage dieser kreisförmigen Skulpturen hier in drei Fällen auf. Die konzentrisch angeordneten Riefen heben sich deutlich aus der Ebene hervor und vermögen die Spiegelung des Gebildes als Ganzes zu verhindern. Bei der einen Fläche beträgt der Radius rund $17^1/_2$ mm, leider ist sie nur zur Hälfte erhalten. Stellenweise lassen sich die Räume zwischen je zwei Riefen messen; die Entfernung beträgt 0,75 bis 1,25 mm, im Mittel etwa 1 mm. In der Mitte des Systems ragt eine sich nach oben schnell verjüngende Erhebung von etwa 2,5 mm Radius an ihrem Grunde in die Höhe. Sie läuft oben in ein kleines Spitzchen aus, das die Gesamtfläche um rund 1 mm überragt. Es ist nach einer Seite hin etwas abgebogen, und in dieser zieht sich auf ihr eine zarte Furche hin, die als feine Reißlinie zu deuten ist. Die Gebilde sind meist kreisrund und konzentrisch, nur selten mehr oder weniger schwach exzentrisch mit einer kaum merklichen Neigung zu einer elliptischen Ausbildung. Soweit beobachtet werden konnte, bilden sie um die gemeinsame Mitte niemals ganze Kreise, sondern nur etwa $^3/_4$ der eigentlichen Peripherie aus. Wo die Erhebung von der Grundfläche aus beginnt, treten sie plötzlich dichter zusammen, so daß ihre gegenseitige Entfernung nur etwa den 3. oder gar 4. Teil von der sonst beobachteten beträgt.

Bei einer kleineren derartigen Bildung von 6,4 mm Radius ist der Zwischenraum zwischen den einzelnen Riefen ebenso groß wie bei dem vorigen Stücke auf der Hauptfläche. Hier befindet sich in der Mitte ein Grübchen. Von diesem verlaufen bis auf etwa $^1/_4$ der Breite der Loslösungsfläche radiäre Sprünge. — In einem dritten Falle stoßen zwei solche Bildungen, deren jede schwach muschelartig ausgehöhlt ist, aneinander. Die eine ist fast bis an den Rand mit gekrümmten Radien versehen. Es ist das ein Beweis dafür, daß während der ganzen Zeit der Loslösung eine geringfügige Drehung der Teilstücke gegeneinander stattfand. Bei den Bildungen an dem vorher erwähnten Stück setzten sie erst dicht vor der Trennung ein.

Auch an verschiedenen anderen Stücken zeigen sich derartige Loslösungsflächen, doch sind diese durch Wölbungen und bei ihrer großen Sprödigkeit durch teilweise Zerstörung mehr oder weniger vollkommen und bemerkenswert. In einigen Fällen liegen in der Mitte grübchenartige Vertiefungen mit noch tiefer liegendem bzw. erhöhtem Spitzenteil. — Daß die beiden sich trennenden Bernsteinstücke zerrend auf die Bernsteinhaut wirkten, geht aus den Rissen hervor, die sich auf diesen Flächen und zwar meist in radialem Verlaufe antreffen lassen. Senkrecht zu diesen, und wohl durch Spannungswirkungen von ihnen aus, treten dann seltener tangentiale auf. Ist die Fläche vollständig von diesen zertrümmert, so scheint sie mit dem Netze einer Spinne bedeckt zu sein. Auch in diesem Falle haften ihre Fetzen der Unterlage noch fest an. Besonders schön treten die Risse hervor, wo sie Markasit in sich niederschlugen.

Kleine Bleche von ihm und Trümmer von solchen finden sich, teilweise stark zersetzt, auf und zwischen den Flächen der zerklüfteten Stücke.

Nicht nur auf der Oberfläche, sondern auch auf den Spalten des Bernsteins kann sich also im Laufe der Verwitterung eine dünne Haut von durchsichtigem, aber sprödem Material ablagern. Mitunter gelingt es ihr nicht, die Klüfte vollkommen auszuheilen, weil diese sich dauernd mehr und mehr erweitern. Die Flächen werden zuerst fest aneinander gekittet, so daß eine Ansammlung von Energie notwendig wird, bis der erste Trennungsversuch gemacht werden kann. Zwischen diesem und dem nächstfolgenden hat die lösliche Harzsubstanz getrachtet, die sich trennenden Teile nach Möglichkeit wieder zu verbinden und besonders die unter spitzem Winkel zusammentreffenden Flächenteile an ihrer Naht zu verkitten. Sobald bei der Verwitterung wieder genügend Spannkräfte aufgespeichert sind, erfolgt das zweite Losreißen, und die bisher angehäufte



Fig. 5. Ablösungsfläche. Vergr. 4 : 3.



Oberl. P. Baenge phot.

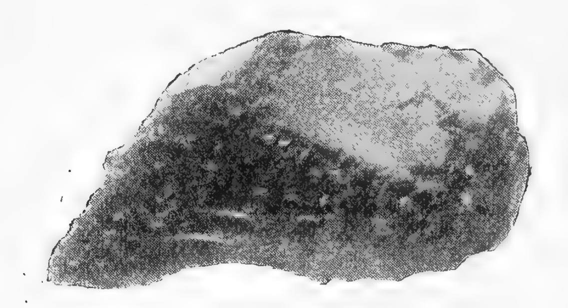
Fig. 6. Die gleiche Ablösungsfläche, a) hervorragendes Spitzchen. Samml. des Westpr. Prov.-Mus.; Koll. Dr. Helm. Verkl. 5 : 6.

Harzmasse an den Säumen der Berührungsfläche bleibt als Narbe in Kreisform zurück. Diese Fläche wird mit der Zeit immer kleiner, und die Loslösungen können immer häufiger aufeinander folgen. Gleichzeitig wölbt sich die Masse mehr oder weniger empor, bis schließlich eine vollkommene Trennung stattfindet. Hierbei kann der Rest der verkittenden Harzmasse noch in Form von Fäden längere Zeit die auseinanderrückenden Teile verbinden, bis Verwitterung oder mechanische Einwirkungen sie zerstören. Da die Flächen beim Auseinanderrücken nicht parallel zueinander verlaufen, tritt die Loslösung unter Bevorzugung einer bestimmten Richtung ein. Auf der entgegengesetzten sind die Spannkräfte noch nicht ausgenutzt und werden dann soweit anwachsen können, daß diesesmal hier das Losreißen erfolgt. So verläuft die Trennung in pendelnder Bewegung zwischen zwei Hauptrichtungen, meist in einer Ebene. Daher zeigen sich die Kreise an den Riefen nie vollständig ausgebildet und meist abwechselnd so angeordnet, daß die eine Gruppe von Bogen nach der einen, die andere nach der anderen Richtung ihre Öffnung hat. Auch die etwas elliptische Form der Skulpturen läßt sich durch diese Bildungsweise erklären. — Ist zwischen den einzelnen Trennungsversuchen die Menge der löslichen Harzsubstanzen mit ihren

Ausheilungsversuchen nur gering, so entstehen auch nur zart angedeutete Zeichnungen, die an einen muschelartigen Bruch erinnern.

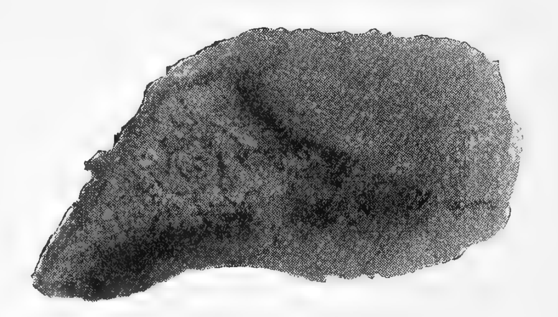
Die beigegebene Skizze führt die größeste Loslösungsfläche mit ihren Riefen, dem Spitzchen und der Abreißungsfurche vor Augen (Fig. 5). Das andere Bild zeigt die gleichen Verhältnisse in photographischer Wiedergabe. Seine Herstellung bereitete große Schwierigkeiten, weil die interessierende Fläche schwach gewölbt ist. Immerhin läßt sie bei a das Spitzchen mit der Furche nach dem Rande hin, sowie das Vorhandensein der vielen radial und tangential verlaufenden Risse erkennen (Fig. 6).

Diese Ablösungsflächen mit ihren Skulpturen sind besonders deshalb interessant, weil sie ein Bild geben, wie sich die Kruste in den polygonal umgrenzten Schuppen von der gebräunten Bernsteinsubstanz loslöst. Liegen doch in den Terassierungen und Reißlinien dort ähnliche Bildungen vor wie die hier eben betrachteten. Die dort auftretenden Abweichungen werden durch



Oberl. P. Baenge phot.

Fig. 7. Kreisförmige Ablösungsflächen in Gestalt von Grübchen. Samml. des Herrn Pfarrer Winkler-Zoppot. Natürl. Gr.



Oberl. P. Baenge phot.

Fig. 8. Dieselben Ablösungsflächen in durchfallendem Lichte. Natürl. Gr.

die eigentümlichen Ausbildungen auf dem erhärtenden Balsam und die Sprünge bedingt, welche zwischen den dabei auftretenden Erhebungen bei der später eintretenden Schrumpfung des Bernsteins sich muschelartig hinziehen.

Einen Hinweis, daß die ebenen Loslösungsflächen ebenso wie die terrassierten zuletzt paarweise nur noch mit einem kleinen Stielchen zusammenhängen, zeigt das in Fig. 7 und 8 abgebildete Bernsteinstück in besonders treffender Weise. Die erstere gibt das Bild in auffallendem Lichte. Man erkennt die vielen Grübchen, die dicht nebeneinander stehen und durch gratförmige Bildungen voneinander getrennt sind. Fig. 8 zeigt die Ausbildung bei durchfallendem Lichte. Innerhalb der einheitlich gefärbten, links liegenden Flächenpartie, welche diese Absonderungsflächen aufweist, lassen sich lichtere, kreisrunde bis polygonal umrandete Felderchen erkennen. Es sind das die vertieften Stellen der Kruste des Bernsteins, an denen ihre endgiltige Loslösung stattfand. Daß sie hier ganz zuletzt auftrat, zeigt die verhältnismäßig wenig hervortretende Bräunung auf ihnen.

Ohne rechte Beziehung zur Färbung des Materials steht das **spez. Gewicht** beim rumänischen Bernstein. Größere Stücke, in deren Vertiefungen an der Oberfläche noch erdige Substanz haftet, hatten eins von 1,09, während ein gelb

durchsichtiges, durchaus glasartiges bei 0° einen Wert von 1,064 aufwies. Ein anderes Stück, das diesem glich, aber noch eine rauchschwarze Partie enthielt, hatte nur das spez. Gew. 1,052, dann wieder ein tief granatfarbiges 1,119. Die letzten drei Stücke wurden aus der Mitte größerer gewonnen. — Auch die chemische Zusammensetzung verschiedener Rumänitproben läßt sich mit ihrer Färbung nur schwierig oder kaum in Beziehung bringen[1]).

Bei dem eigentlichen Bernstein unserer Küsten, dem Succinit, liegen die Verhältnisse klarer. Nach BERZELIUS bewegt sich dieser Wert zwischen 1,065 und 1,070; HELM, welchem reichliches Untersuchungsmaterial vorlag, fand, daß er zwischen 1,05 und 1,095 liege. Dabei — so betont er — sei die weiße Modifikation, der Knochen, oft so leicht, daß sie auf dem Wasser schwimmen könne[2]). Die wertvollsten Untersuchungen in dieser Richtung stammen bereits von JOH. CHR. AYCKE (1835). Er fand das Eigengewicht bei den durchsichtigen Arten zwischen 1,060 und 1,085 und konnte feststellen, daß es beim Dunklerwerden zunahm; auch an dem Material, das er dem noch frischen Kerne verwitterten Bernsteins und der Kruste entnahm, fand er eine entsprechende Gesetzmäßigkeit[3]). OTTO KLEBS gibt schließlich die Grenzen für das spez. Gewicht am weitesten, nämlich zwischen 1,0 und 1,1[4]). Der von AYCKE gefundenen Gesetzmäßigkeit entgegen, daß Succinit beim Braunwerden sein Eigengewicht erhöht, fand ich beim Erhitzen, daß es abnahm. Wie sich aus der Menge von auftretenden Sprüngen und der sich bemerkbar machenden Sprödigkeit ersehen läßt, findet hierbei eine Lockerung des Materials statt[5]).

Um diese sich teilweise widersprechenden Ergebnisse genauer zu prüfen, nahm ich eine größere Menge von zersetztem Bernstein in Bearbeitung. Es waren das drei größere Stücke, die bei durchschnittlich 2,3 cm Radius die Gestalt einer Kugel oder eines möglichst gleichachsigen Ratationsellipsoids besaßen. Es wurden mehrere Stücke gewählt, um eine verhältnismäßig große Gesamtoberfläche zu erhalten. Größere Stücke wurden verwendet, um das Abtrennen der äußeren Teile möglichst bequem ausführen und verfolgen zu können. Die Zersetzungsrisse drangen etwa 0,25 mm tief ins Innere ein. Das durch Stoßen zerkleinerte Material wurde mit Salzlösung in einen Scheidetrichter gebracht, dessen obere Mündung 15 cm betrug. Durch allmählichen Wasserzusatz und die dabei eintretende Verdünnung wurden die verschieden schweren Bernsteinstückchen nach ihrem Gewichte zum Absitzen gebracht. Eine genauere Beschreibung des sich hierbei abspielenden Vorganges und seiner vorläufigen Ergebnisse habe ich bereits gegeben[6]).

Bei dieser Trennung der verschieden stark veränderten Teile der Stücke handelt es sich um einen Prozeß, der zu gänzlich einwandfreien Ergebnissen nicht führen konnte. Die einzelnen gewonnenen Proben werden nicht, wie die einzelnen Komponenten eines Gesteins, durch bloße Kräfte der Kohäsion aneinander gehalten, sondern sie gehen direkt ineinander über. Daraus ergibt sich

---

1) 52, 70. 74. 2) 30, 4. 5. 3) 17, 67 Anm. 4) 33, 18. 5) 55, 16. 17. 6) 75, 34. 35.

andererseits, daß jeder von den auf diese Weise erhaltenen, kleinen Brocken aus verschiedenartigem Material sich aufbauen kann; Unterschiede in der Färbung an seinen einzelnen Stellen bestätigen dieses. — Da bei solcher Zerlegung des Bernsteins keine derartige in mehrere völlig verschiedene, aber je unter sich gleiche Bestandteile stattfindet, so ist es auch nicht möglich, mittelst Sieben ein einheitliches Korn bei dem Ausgangsmaterial zu erzielen. Beträgt die Länge einer Maschenseite a, so würde durch die Öffnung noch ein Würfel von der Kante a schlüpfen; ein Tetraeder könnte gerade noch hindurchgleiten, wenn eine seiner Kanten senkrecht zur Fläche der Masche in einer Maschenecke hindurchgeführt würde. Für diesen äußersten Fall betrüge seine Kantenlänge 1,171 a. Der Würfel ist der größte, das Tetraeder der kleinste reguläre Körper, die hier verglichen werden können. Das Verhältnis der Volumnia beträgt bei ihnen 1 : 0,189, das der entsprechenden Oberfläche 1 : 0,396. Zieht man andererseits in Betracht, daß prismatische Körper von quadratischem Querschnitt einerseits, flache Splitter, welche gerade noch in der Richtung der Diagonale hindurchgleiten, andererseits in dem erhaltenen Gemenge der Brocken enthalten sind, so ergibt sich, daß die Werte für die Verhältnisse nach oben und unten hin noch weitere Abweichungen bieten. Hierbei gibt das Verhältnis der Volumina die Möglichkeit für das Passieren der Maschen, das der Oberflächen dasjenige der bereits veränderten Bernsteinmengen an. Es war deshalb nur möglich, mittels Lupe und Pinzette verschiedenartig und ungewöhnlich gefärbte, sowie infiltrierte Stückchen der ursprünglichen, äußersten Kruste zu entfernen. Da es bei der oberflächlichen Bildung der dunkler gefärbten Teile durchaus unmöglich ist, in anderer Weise einwandfreies und vollständig reines, einheitliches Material zu gewinnen, so wurde mit den derart gesäuberten Stückchen die Untersuchung vorgenommen. Die Ausbeute war selbstverständlich nur gering. Für die Proben von höherem spez. Gew. beträgt sie, wenn das Gesamtvolumen der 3 Stücke zu 50,99 cm^3 angesetzt wird, nur kleine Werte, wie die hier gegebene Tabelle zeigt.

Spez. Gew.	Gewicht in g	Volumen in cm^3	Ausbeute in %
1,1736	0,701	0,597	1,17
1,1559	1,071	0,926	1,82
1,1353	1,630	1,436	2,82
1,1288	1,125	0,996	1,95

Die ausgeführte Zerkleinerung, bei der die erhaltenen Körnchen durchschnittlich einen Durchmesser von 0,25 mm hatten, gibt ferner Gelegenheit, eingehendere Prüfungen über die Höhe des spez. Gew. vorzunehmen. Sie wurde im Max. zu 1,1736 bestimmt, liegt also erheblich höher als selbst der von Otto Klebs seinerzeit angegebene höchste Wert (1,1).

Da das in verschiedene Gruppen zerlegte Bernsteinmaterial vorläufig in seiner Körnchenform gelassen wurde, konnte auch ermittelt werden, welche Änderungen

das spez. Gew. der einzelnen Proben im Laufe der Zeit erfährt. In der folgenden Tabelle sind die Werte eingetragen, die ich von demselben Material zu bestimmten Zeitpunkten erhielt.

Nummer der isolierten Probe	Dez 1900	Okt. 1901	Aug. 1905	Okt. 1912
1	1,1736	1,1633	1,0992	1,1344
2	1,1559	1,1276	1,1350	1,1437
3	1,1389	1,1174	1,1050	1,1242
4	1,1353	1,1321	1,1415	1,1438
5	1,1190	1,1080	1,1105	1,1174
6	1,1090	1,1011	1,0968	1,1147
7	1,1014	1,0880	1,0928	1,1059
8	1,0817	1,0765	1,0917	1,1058
9	1,0753	1,0699	1,0820	1,0918

Zur bequemeren Übersicht sind die erhaltenen Werte außerdem in Fig. 9 niedergelegt. Sie zeigen, daß bei der Verwitterung zwei Kräfte auf den Succinit einwirken und ihn in entgegengesetzter Weise beeinflussen. Die beginnende Bräunung sucht das spez. Gew. zu erhöhen, die Zerklüftung dagegen zu erniedrigen. Die letztere macht sich zunächst bemerkbar. Feine Risse und Spaltenbildungen schaffen hierbei die ersten feinen Hohlräume. Nach einer gewissen Zeit tritt die in dieser Weise wirkende Arbeit der Zersetzung zurück, während die Bräunung mit der durch sie bedingten Erhöhung des spez. Gewichtes in den Vordergrund tritt, freilich um mit der Zeit immer mehr und mehr zu erlahmen. Ähnliches für das langsame Nachlassen der oberflächlichen Bräunung mit der Zeit ergab sich auch bei der durch Erhitzen veranlaßten künstlichen Verwitterung (vergl. Fig. 1). Besonders bei den Proben von höherem Eigengewicht macht sich anfangs ein steiler Absturz der erhaltenen Werte bemerkbar. Wenn man bedenkt, daß die zerklüftete äußere Rinde mit ihrer Basis in erheblich frischeren Stein übergeht, klärt sich die Eigentümlichkeit leicht auf. Jedenfalls üben die Teile der Brocken, die früher bereits der Oberfläche angehörten und deshalb schon starke Schrumpfung erfahren haben, auf die Substanz der frischen Bruchflächen nach dem Abtrennen sogleich Druckwirkungen aus. Die dabei eintretenden Spannungen lösen sich unter dem Auftreten von Spalten und Rissen aus, die das Herabsinken des zuerst ermittelten Eigengewichts veranlassen. Bei der ersten Probe, wo die Spannungen naturgemäß am größten gewesen sein müssen, tritt ein Emporsteigen des Wertes auch bald wieder ein. Die nächst folgenden Kurven bilden einen Übergang zu denen, die für weniger zersetztes Material gelten. Es läßt sich erkennen, daß allmählich ihr Verlauf immer weniger auf jähe Schwankungen hinweist. Verschiedenheiten, die sich an dicht aufeinander folgenden Werten erkennen lassen, weisen darauf hin, daß bei diesen Proben die Gesamtoberfläche aller

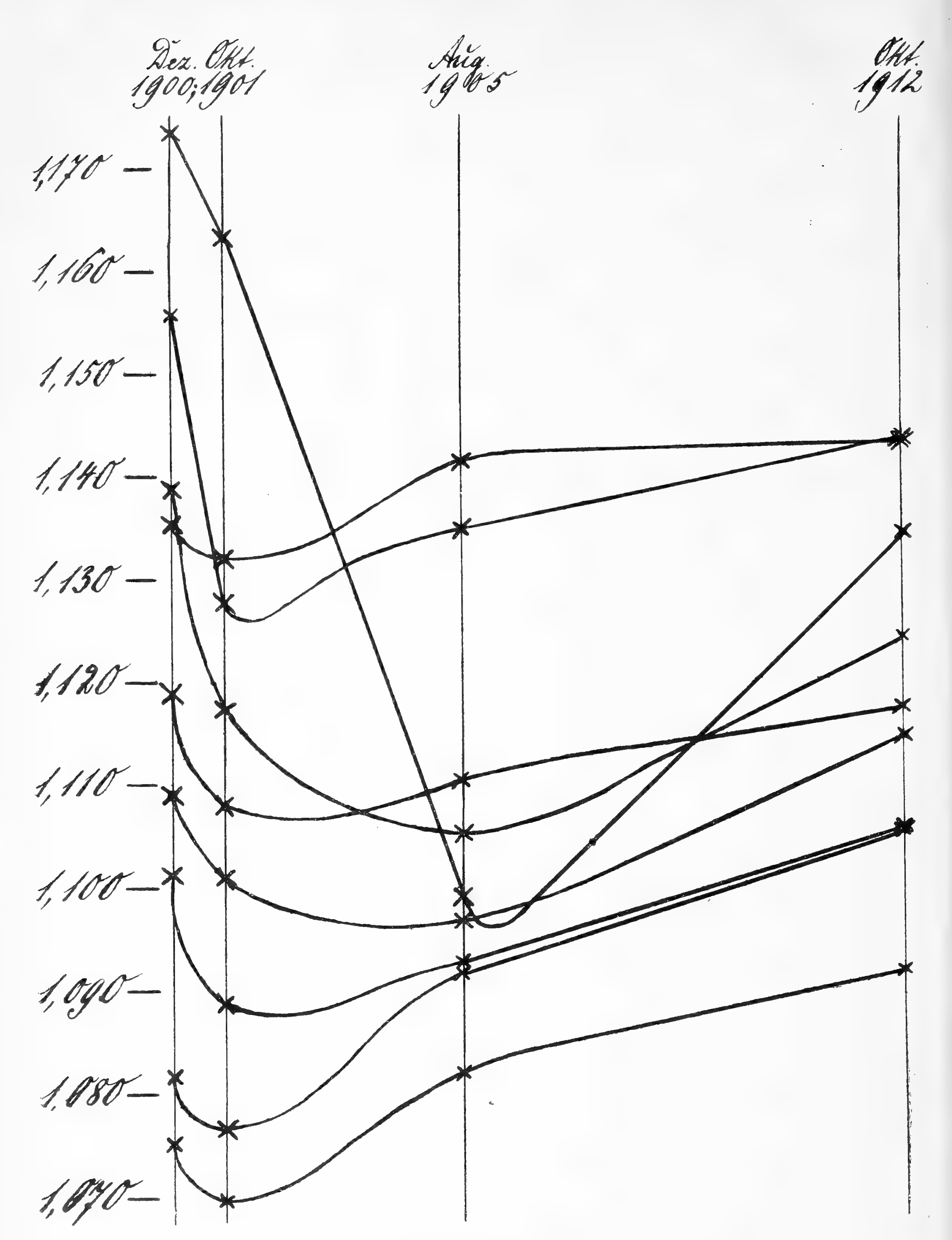


Fig. 9. Veränderung des spezifischen Gewichtes im Laufe der Zeit.

Stücken nicht immer gleich groß war. Da die Vorgänge der Zersetzung sich aber nur auf ihr abspielen und in ihrem Gesamtergebnis von ihr abhängen, ist die hier auftretende Unregelmäßigkeit zu verstehen. Aus dem Umstand, daß in allen Fällen eine Zunahme des spez. Gew. stattfindet, läßt sich ermessen, daß der von mir ermittelte höchste Wert von 1,1736 nicht der äußerste, mögliche sein wird.

Als man an die mineralische Entstehung des Bernsteins glaubte, brachte man die Verunreinigungen in ihm mit der Lagerstätte in Beziehung, auf der er entstanden war. Bereits 1590 erklärt deshalb Joh. Wigand[1]) — freilich in etwas anderem Sinne, als man es heute tun würde — weshalb einige der gegrabenen Stücke unrein seien. Das hinge von der Erdart ab, wo er ausgeläutert sei, oder auch von der Beschaffenheit der Risse und Spalten, durch die er bei seiner Entstehung fließen müsse. — Salzartige Substanzen — vorzugsweise Eisenvitriol, der ganze Stücke bedeckte und mit ihnen verwachsen zu sein scheine — seien bei der Bildung des Succinit tätig. Sie hätten dafür zu sorgen, daß das ausgeläuterte Harz unter der Erde erstarre und seine abschließende Gestaltung erhalte[2]).

Die Rötung und spätere Braunfärbung, welche der verwitternde Bernstein erfährt, ist früher auf die Einwirkung geringer Mengen von Säure und anderer in Wasser löslichen Bestandteile des Bodens zurückgeführt worden. Diese Erklärungsweise für die Entstehung der dunkeln Farbentöne ist wohl auf eine Nachwirkung jener alten unterirdischen Entstehungshypothese aufzufassen. Eine Stütze würde sie in der Tatsache finden, daß Schwefelsäure und sogar Schwefligsäure-Anhydrit bräunend auf ihn einwirken. Nach den Analysen von von Behr und Hagen enthält die Bernsteinerde 1,10 % freie Schwefelsäure, 0,82 % Kalziumsulfat und 0,72 bezw. 0,80 % Ferrosulfat[3]). Die erstere würde ohne weiteres mit ihrer Wirkung einsetzen können, für die letzteren dagegen wäre noch ein Zwischenprozeß anzunehmen. Da neben dem Bernstein auf seiner Lagerstätte Holzstücke vorkommen, müßten sie zuerst eine Reduktion erfahren. Bei der äußerst geringen Menge von Sauerstoff, die in der „Blauen Erde" auftritt und sich in der vortrefflichen Erhaltungsart des in ihr vorkommenden Bernsteins erkennen läßt, könnte solch chemischer Prozeß ungehindert verlaufen. Schwefelkies, der als Markasit mehr oder weniger reichlich in der ganzen Tertiärformation auftritt, findet sich deshalb auch häufig als Begleiter des Succinit[4]). Die Verwitterung dieses Sulfits setzte erst ein, als der Bernstein auf eine andere Lagerstätte aus durchlässigem Material gelangte, auf der entweder Luft oder lufthaltiges Wasser ihn leicht erreichen konnten. Dabei wurde Schwefelsäure frei.

Mit der Verwitterung trat dann aber gleichzeitig auch das Dunkelwerden des Harzes ein. Wieweit die fossilen Pflanzenreste auf das Kalziumsulfat einwirkten, ist nicht so leicht ersichtlich; vielleicht wirkten sie reduzierend, wobei das Sulfit alsbald mit der Säure des Bodens Schwefelwasserstoff entweichen

---

1) **3**, 13a. 2) **6**, 12. 3) **25**, 11. 19; **13**, 113. 114; **22**, 12. 4) **46**.

ließ. Diese Erklärungsweise für den Schwefelgehalt des Bernsteins, der erst nach dem Ausfluß des Balsams an den Nadelbäumen zu ihm hinzukam, bietet aber erhebliche Schwierigkeiten, vor allem die, daß der Gehalt hieran bei dem frischesten Material in der „Blauen Erde" am größten ist und bei der Verwitterung immer mehr und mehr schwindet. Es muß daher auf dieser bereits das Hinzutreten von Schwefel stattgehabt und ein Ende gefunden haben. Der reiche Gehalt an diesem Element in begleitenden Verbindungen verschiedener Art und die Möglichkeit einer gewissen Umsetzungsfähigkeit mit dem noch frischen Material scheinen diese Annahme zu stützen.

Es zeigt sich freilich, daß auch in der Natur Schwefelsäure auf Bernstein einwirkt. Besonders wo Markasit ihm anhaftet oder in seinen Vertiefungen abgesetzt wurde, treten chemische Umsetzungen ein. Bei seiner leichten Zersetzbarkeit wirkt er mit der freiwerdenden Schwefelsäure stark auf den Bernstein ein, ätzt ihn kräftig unter Braunfärbung und läßt ein krümliches Produkt hervorgehen. Ein ähnliches bildet sich bei der normalen Verwitterung des Succinit aber nicht. Immerhin bleiben für das Eintreten von **Schwefel** in ihn bisher zwei Annahmen bestehen. Die erstere geht von Schwefelsäure, die andere von Schwefelwasserstoff aus. — Die erstere, die gelegentlich auch wohl mit einer Reduktion schwefelsaurer Salze im Innern des Harzes identifiziert wird, muß zurückgewiesen werden. Die starke Einwirkung der Säure selbst findet wohl kaum statt, jedenfalls weist bei der vorzüglichen Erhaltung des fossilen Harzes nichts darauf hin; ebensowenig ist zu vermuten, daß eingeschlossene Sulfate im Inneren zu Sulfiden reduziert seien, und daß sie dann unter unbekannten Umsetzungen ihren Schwefelgehalt an den Succinit abgegeben hätten. Bei der Annahme, daß Schwefelwasserstoff hierbei tätig war, der seinen Schwefelgehalt gegen eine entsprechende Menge Sauerstoff abgebe, liegt die Beantwortung einfacher. Durch die Arbeit von diesem Reagenz oder von Sulfiden, die es vielleicht unter Mithilfe von Säuren erst abspalteten[1]), würde dann bedingt sein, daß die äußeren Teile der Stücke, die ihr länger als die inneren ausgesetzt waren, auch reicher an Schwefel seien.

In sizilianischem Bernstein scheint diese Annahme bestätigt. Während die hellgefärbten Stücke 0,52 % und die dunkelroten 0,67 % von ihm enthalten, weist der schwarze sogar 2,46 % auf[2]). Leider stammen die untersuchten Proben nicht von einem einzigen Stücke her. Nach Gr. Stefanesco besitzt rumänischer Bernstein aus dem Distrikt Buzeu, der dort in aschgrauem, sandigen Ton im Niveau der schwefelhaltigen Lager auftritt, an vielen Fundstellen eine rotgelbe und bläulichschwarze Färbung[3]). Man könnte auf den ersten Blick also vermuten, daß hier der Schwefelgehalt die tieferen Farbentöne hervorgerufen hätte. Dagegen zeigen andere Analysen, daß schwarze Stücke erheblich weniger von ihm enthalten wie gelbe bis rötlichbraune oder schwärzlich gelbe; auch sein Aschegehalt ist nicht wesentlich von dem der anderen Stücke verschieden und stellt fast genau deren arithmetisches Mittel

1) **31**, 6. 7. 2) **34**, 294; **35**, 8. 3) **52**, 68. 69; **72**, 20.

dar[1]), dagegen besitzt eine schwärzlich gelbe Probe mit grünen Reflexen[2]) einen noch höheren Gehalt an Kohlenstoff, sehr viel Schwefel und verhältnismäßig wenig Asche. Andererseits enthält dann wieder ein gelber Rumänit, der durchsichtig, stellenweise durchscheinend ist, und in Tekir-Ghiol am Schwarzen Meer gefunden wurde, sehr viel Schwefel und sehr wenig Asche[3]). Die Verhältnisse liegen hier also so verwickelt, daß sie nicht ohne weiteres durchsichtig sind. — Gemeinsam an beiden ausländischen Bernsteinarten — dem Succinit und dem Simetit — ist im allgemeinen der Umstand, daß mit dem Tieferwerden der Färbung auch der Gehalt an Kohlenstoff wächst. Andere Übereinstimmungen oder Gesetzmäßigkeiten lassen sich in dieser Richtung nicht wahrnehmen. Weder ungesättigte 2- oder 4 wertige Valenzen von Schwefel, noch Keto- oder Thioketogruppen können hier zur Erklärung für das Auftreten der dunkleren Töne herangezogen werden[4]). Am meisten erinnert das Auftreten dieser beiden tieferen Tönungen an das beim Erhitzen von Ölen, z. B. von Leinöl. Die schwach gelbliche Farbe geht hier allmählich über Gelb, Rot und Braun ins Schwärzliche über, ohne daß der geringe Gehalt an Schwefel hier eine bedeutendere Rolle spielte. Es entstehen durch gegenseitige Verkettung wahrscheinlich Komplexe, welche die Farbenänderung hervorrufen. Ähnliches wäre bei der Verwitterung anzunehmen, bei welcher die einsetzende Oxydation zu derartigen oder ähnlichen, inneren, chemischen Vorgängen die Veranlassung gibt.

Helm und Oster geben den Gehalt an Schwefel im Succinit zu 0 26 % bis 0,42 %, je nach Sorte und Farbe an. Ein gelblichweißes, klares Stück besaß den geringen von 0,26 %[5]). R. Klebs ermittelte in klarem, schwach flohmigem Stein bei 0,19 % Asche 0,42 % Schwefel[6]), während nach Helm vollständig knochenfarbiger Bernstein nur 0,34 % besaß. Beim Baltischen Bernstein zeigt sich also nicht die Gesetzmäßigkeit, daß die Färbung mit Zunahme des Schwefelgehaltes tiefer wird; sie wird vielmehr heller. Das ergeben die Proben von dem gleichen, hellen, äußerlich bereits verwitterten Stück, die bereits erwähnt wurden; ferner eine Untersuchung von Bernsteinknochen, der frisch 0,34 %, in der bereits veränderten Kruste dagegen nur 0,27 % enthielt[7]). Bei der Verwitterung scheint sich der Schwefel im Bernstein teilweise zu Schwefelsäure zu oxydieren und in dieser Form aus dem Verbande auszutreten. Mittels chemischer Reaktionen ist diese in der Verwitterungsschicht des gewöhnlichen Bernsteins und seiner Abarten leicht nachzuweisen[8]).

Erwärmt man Succinit, so spielen sich Vorgänge ab, die denen unter gleichen Verhältnissen am Kolophonium beobachteten ähnlich sein dürften. Von diesem wissen wir, daß er sich in einer Atmosphäre von H, CH_4, CO nicht dunkler färbt, dagegen in Cl, SO_2, H_2S dunkelgelbe bis orangegelbe Töne annimmt. Auch in N und CO_2 erhitzt, machen sich diese an den Proben bemerkbar, aber nur, wenn sie vordem in der Kälte Luft bzw. Sauerstoff absorbierten[9]).

---

1) **52,** 74. 2) **56,** 58. 3) **67,** 651. 652. 4) **74,** 293; **62,** 467. 5) **31,** 4. 6) **57,** 8.
7) **31,** 4. 8) **31,** 5 9) **71,** 31. 33.

Das Austreten von Schwefelsäure beim Verwittern, andererseits die Möglichkeit, Verwitterungs-artige Erscheinungen durch Schwefelsäure, ja sogar nur durch SO_2, herbeizuführen, macht es leicht verständlich, wenn man das Vorhandensein von Schwefel im Bernstein für notwendig hielt und hält, um ihm seine charakteristischen und wertvollen Eigenschaften zu verleihen. Interessant ist in dieser Hinsicht der „mürbe" oder „unreife" Bernstein, den HELM Gedanit benannte. Er besitzt eine weingelbe Farbe, auch wenn er keinen Schwefel enthält. Es dürfte das endgiltig genügen, um die alleinige Wirksamkeit dieses Elementes bei der Färbung des Bernsteins sehr stark in Frage zu stellen oder gar zu erledigen. Diese Bernsteinart schließt sich einerseits an die Kopale, andererseits an Succinit eng an. Dementsprechend ist sie je nach den untersuchten Stücken frei von Schwefel (E. AWENG), oder sie enthält ihn: OTTO HELM fand in ihm 0,26 %, RICHARD KLEBS 0,11 %; ich fand in verschiedenen Stücken verschieden große Mengen. Vielleicht in Anlehnung an die volkstümlichen Bezeichnungen sprach E. AWENG die Vermutung aus, daß die nicht unansehnlichen Stücke, in denen er vorkommt, sich vulkanisieren und so in verwendbaren Bernstein überführen lassen könnten. Diese Methode ist wohl noch nicht versucht; andererseits gibt es aber eine Reihe von anderen, die heute auf eine Imitation aus gehärtetem Kopal hinzielen. Diese haben teilweise recht bemerkenswerte Resultate erzielt und enthalten doch nur 0 bis 0,06 % Schwefel[1]).

Ebenso schwankend wie die Angaben über den Gehalt an diesem sind jene über den Aschegehalt. KLEBS fand 0,19 %, HELM 0,08 bis 0,12 %, OSTER an einem durchsichtigen Stück sogar 0 %. Bei den Wanderungen, die der Bernstein von seiner ersten Lagerstätte aus vielfach unternehmen mußte, und der verschiedenartigen Beschaffenheit seiner späteren Fundstellen ist das erklärlich. Leider ist bei den sonst so wertvollen Ergebnissen der HELMschen Untersuchungen niemals das spez. Gew. angegeben, so daß sie sich für andere Zwecke nicht weiter verwerten lassen. Ich versuchte die Änderung im Gehalt von Schwefel und Asche an ein und demselben Stücke zu verfolgen und benutzte dazu das Material, daß ich mittels einer spezifisch schwereren Kochsalzlösung nacheinander aus zerkleinertem Bernstein gewonnen hatte. Im Kern, wo es fast unverändert war, hatte es eine nur zart-gelbe Färbung; es war fast wasserklar. Leider reichte es nicht in allen Fällen aus, um durchgehends die Bestimmungen durchzuführen. In seinen Farbentönen bewegte es sich von fast Wasserklar bis Tiefbraun. Der Schwefelgehalt wurde mittels rauchender Salpetersäure in Schwefelsäure übergeführt und als Bariumsulfat bestimmt. Hervorgehoben zu werden verdient, daß der ermittelte Gehalt in allen Fällen unter dem sonst gefunden liegt. Der an Asche liegt zuerst innerhalb der ermittelten Grenzen, geht dann aber bedeutend darüber hinaus, um dann immer mehr und mehr abzunehmen. Die folgende Tabelle zeigt genaueres über die erhaltenen Werte.

---

1) 85, 195.

diese sind geordnet nach der letzten Bestimmung des spez. Gew. (Oktober 1912) der verwendeten Proben.

Nr.	spez. Gewicht	Schwefel	Asche
3	1,1438	0,071	0,08
2	1,1437	*	*
4	1,1346	0,114	0,43
1	1,1344	*	0,49
5	1,1242	*	*
6	1,1174	*	0,19
7	1,1147	0,044	0,13
8	1,1059	0,059	0,13
9	1,1058	*	0,14
10	1,0918	0,029	0,03

Der besseren Übersicht wegen sind die gewonnenen Resultate nochmals in einem graphischen Bilde (Fig. 10) niedergelegt. In beiden Kurven zeigt sich

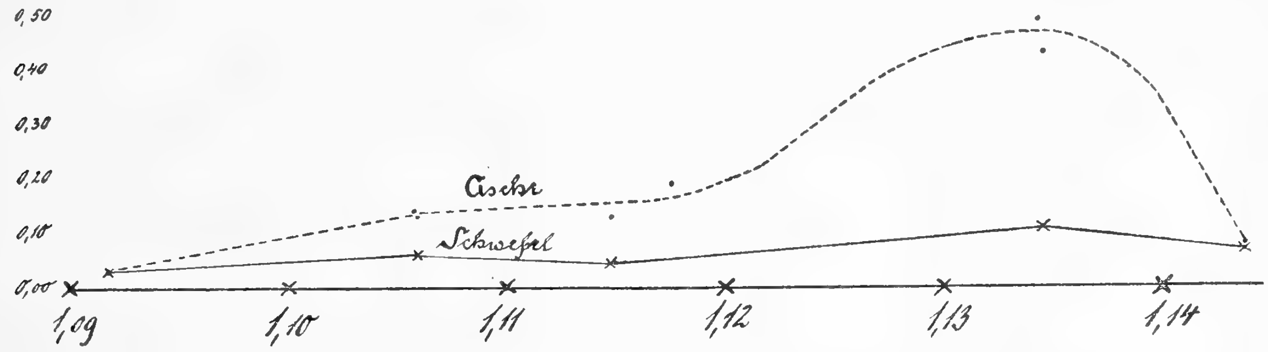


Fig. 10. Veränderung des Gehaltes an Schwefel und Asche im Laufe der Verwitterung.

der Hauptsache nach zuerst ein Aufsteigen, dann ein Abfall, wobei die beiden Maxima sich übereinander türmen, also wohl gleichzeitig auftreten. Wie sich hieraus ergibt, wird die Zunahme an Schwefel zuerst durch die Einlagerung von Sulfaten in Risse oder Sprünge bzw. Poren veranlaßt. Diese Verbindungen konnten bei der Reinigung des Materials nicht entfernt werden, ohne daß es zerstört wurde. Mit der schließlich auftretenden Aufblätterung der Stücke, vielleicht unter Beihilfe des bei der einsetzenden Verwitterung entstehenden Kohlendioxyds, werden diese Verunreinigungen teilweise entfernt, und der Gehalt an Asche und Schwefel sinkt schnell abwärts. Leider ist nicht genau zu ermessen, wieweit die Zunahme an Schwefelgehalt bei anderen analysierten Bernsteinen ebenfalls mit einem erhöhten Aschengehalt in Verbindung zu bringen ist. Ein stark verwittertes, erdiges Succinitstück besaß — wie bereits erwähnt — sogar 23,124 % Asche und 2,903 % Schwefel.

Die Asche des Bernsteins enthält Kalziumoxyd, Eisenoxyd, Kiesel- und Schwefelsäure. Die Verunreinigungen werden also im wesentlichen aus Kalzium-

* Das Material reichte nicht aus, um von allen Proben die Bestimmung auszuführen.

karbonat und Gips bestehen — besonders da der Gehalt an Eisenoxyd meist sehr klein ist — sowie in verschwindender Menge aus Kieselsäure selbst oder ihren Verbindungen. Während das erste beim Reinigen des Materials mit verdünnter Salzsäure der Hauptmasse nach entfernt werden kann, bleibt Gips zurück und gibt zu der Annahme Veranlassung, daß Schwefel in organischer Bindung im Bernstein vorliege. Die trockene Destillation, bei der das Sulfat reduziert wird und seinen Schwefelgehalt dann an die gleichzeitig entstehenden organischen Verbindungen in der Hitze abgibt, scheint die Annahme zu bestätigen.

Wie man weiß, ist der Schwefel an das Succinin gebunden und mit ihm gleichzeitig wohl auch die Asche. Die geringen Mengen, in denen diese vorkommt, haben zu einer derartigen Feststellung bisher noch nicht Gelegenheit geboten. Es war deshalb angezeigt, eine Prüfung zu dem Ziele vorzunehmen, ob vielleicht der Gehalt an Asche und Schwefel durch Erhitzen gesteigert werden kann. Die Alkohol-löslichen und leichter schmelzbaren Bestandteile des Bernsteins könnten, im Gegensatz zum Succinin, verhältnismäßig rasch ver-

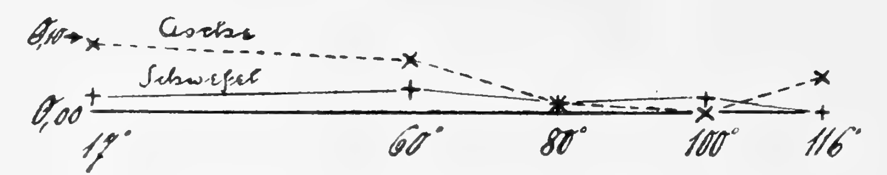


Fig. 11. Veränderung des Schwefel- und Aschegehalts mit der Temperaturzunahme.

schwinden und so indirekt eine Steigerung des Gehaltes an jenen beiden Bestandteilen herbeiführen.

Wie Färbungsversuche mit Mineralsalzen, die ich anstellte, ergaben, dringen diese auch bei gewöhnlicher Temperatur bis zu einer gewissen Tiefe in den Bernstein ein. Die Entscheidung, ob es sich um eine bloße Infiltration oder eine Adsorption in weiterem Sinne handelt, steht noch aus. Jedenfalls erschien es mir nach dem eigenartigen Ergebnis an der natürlichen Verwitterungsrinde von Bedeutung, auch diesen chemischen Prozeß an Stücken zu studieren, die mit der Erde und deren Agentien nicht in Berührung gekommen waren. Die Beschaffung des dazu notwendigen Materials stieß freilich auf Schwierigkeiten. Geschliffene Stücke mit starker Kruste, die diesem Zwecke dienen konnten, waren nicht vorhanden. So wurde möglichst klarer Bernstein dadurch künstlich verändert, daß er erhitzt wurde. Im Vergleich mit dem Ausgangsmaterial wurden 4 Proben von ihm je 4 Stunden auf 60°, 80°, 100° und 115,7°, in Gläschen eingeschlossen, erwärmt. Die lichtgelbe Farbe[1]) veränderte sich zwischen 60° bis 100° je nach der angewandten Temperatur in Rötlichgelb bis Gelbrot, bei 115,67° in Dunkelbraun. Nach Ablauf dieser Zeit wurde das spez. Gew., sowie der Gehalt an Schwefel und Asche bei etwa je 3 g Substanz bestimmt. Die folgende Tabelle zeigt die erhaltenen Ergebnisse:

[1]) Die Bernsteinmasse war fast wasserklar, entsprechend dem Ausgangsmaterial in der vorigen Versuchsreihe.

Temperatur	Spez. Gew.	Gewichts-Verlust in %	Schwefel	Asche
ca. 17°	1,0859	0	0,018	0,088
60°	1,1018	0,239	0,028	0,073
80°	1,0661	0,865	0,007	0,011
100°	1,1537	0,307	0,015	Spuren
116°	1,0915	3,053	Spuren	0,047

Zwischen etwa 60° und 100° C ist der Gewichtsverlust nur gering. Der Umstand, daß gerade bei dieser Temperatur ein Aufblähen und Bläschenbilden bei der weichwerdenden Substanz eintritt, das Volumen sich also plötzlich vergrößert, gibt die Erklärung dafür. Im Zusammenhang damit steht auch, daß der Gehalt an Asche und Schwefel hier nur äußerst kleine Werte hat. Der Schwefelgehalt bei dem auf 116° erhitzten Stück ist 0. Mit Bleipapier läßt sich nachweisen, daß er während dieses Erhitzens in der Form von H_2S entweicht; gleichzeitig hatten sich im oberen Teile des Gefäßes ölige Tröpfchen und Nädelchen von Bernsteinsäure abgesetzt. Bei allen Proben, besonders aber bei denen, die eine stärkere Temperaturerhöhung erfahren hatten, trat während des Lösens in rauchender Salpetersäure ein eigenartiges Knistern und Knacken auf. Der alkohollösliche Teil des Bernsteins war beim Erhitzen hervorgetreten und hatte die Stückchen inkrustiert. Beim Ablösen dieser Hülle durch die Säure machten sich daher Erscheinungen wie an geritzten Glastränen bemerkbar. — Die Schwankungen in den Versuchsreihen liegen innerhalb der natürlichen Fehlergrenzen. Die erhaltenen Werte stimmen bis auf die von

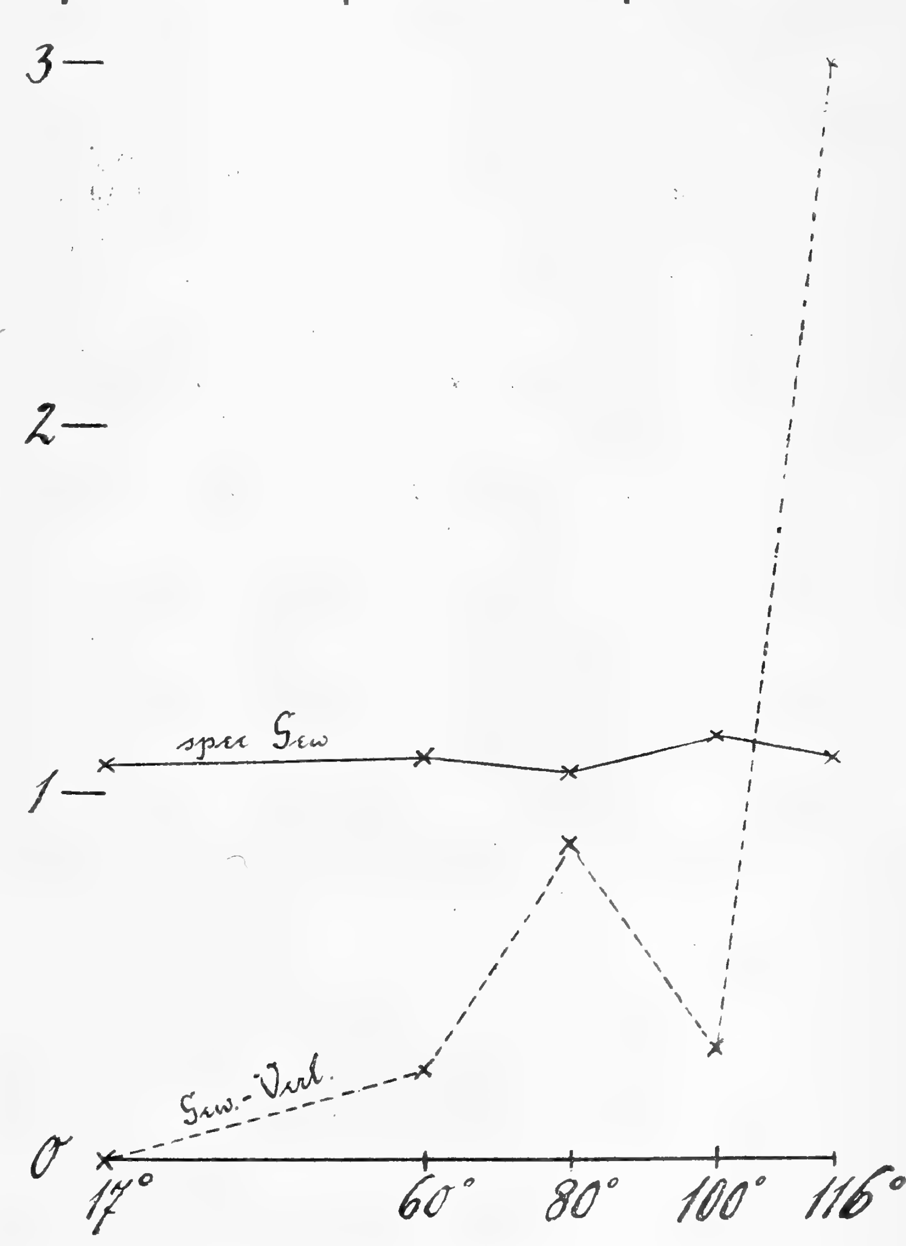


Fig. 12. Beziehung zwischen spez. Gewicht und Gewichtsverlust beim Erhitzen von Bernstein.

80° und 100° C gut überein; diese Abweichungen sind wahrscheinlich durch das bereits erwähnte, eigentümliche Verhalten des Succinit bei diesen Temperaturen zu erklären. Im übrigen zeigt der Gehalt an Schwefel und Asche bei diesen künstlichen Verwitterungsvorgängen keine wesentliche Veränderung — abgesehen davon, daß der erstere bei der stärksten Erwärmung entweicht. Jedenfalls tritt ein Anwachsen dieser Werte nicht ein — wie bei der natürlichen Verwitterung des Succinits. Es ist deshalb anzunehmen, daß bei der Verwitterung des Bernsteins der etwa vorhandene Schwefelgehalt seines Harzes selbst keine weitere Zunahme erfährt. Durch Infiltrationen erhöht er sich scheinbar im Laufe der Zeit, um schließlich beim gänzlichen Zerfall der Stücke mit den Oxydationsprodukten zu entweichen. Fig. 11 bringt die gewonnenen Zahlenwerte in graphischer Darstellung.

Interessant ist es, auf die Beziehung von spez. Gew. und Gewichtsverlust durch Erwärmen bei diesen letzten Versuchen einen Blick zu werfen. Wie das graphische Bild Fig. 12 ergibt, stehen sie in ganz bestimmter Beziehung. Übersichtlicher werden die Werte noch, wenn man das spez. Gew. mit dem erhalten gebliebenen Gewichte vergleicht.

Spez. Gew.	Erhalten geblieben. Gew.	Quotient
1,0859	100	0,0108
1,1018	99,761	0,0110
1,0661	99,135	0,0108
1,1537	99,693	0,0116
1,0915	96,947	0,0113

Wie die vorliegenden Werte zeigen, ist der aus ihnen ermittelte Quotient fast konstant; er schwankt zwischen 0,0108 und 0,0116, d. h. um 0,0008.

Einen äußerst wichtigen Bestandteil des Bernsteins, der für seine genauere Erkenntnis und seine ethnologische Bedeutung von bedeutendem Werte ist, stellt die **Bernsteinsäure** dar. Nach KLEBS[1]) beträgt ihr Gehalt als Anhydrit 3,2 bis 8,2 %. Dabei geben die klaren und reinen Sorten 3,2 bis 4,5 %, die rohen und unansehnlichen Sorten 4 bis 6,2 %, die durch Verwitterung entstandene Schicht bei gegrabenem Stein sogar 8,2 %; für den weißen Bernsteinknochen wurde der Wert 5,5 bis 7,8 % gefunden. Nach AWENGS Untersuchungen befindet sich diese Säure in dem Anteil des Succinit, der in Alkohol unlöslich ist und nach BERZELIUS als Succinin bezeichnet wird. Dieser ist ausschließlich aus dem Bernsteinsäureester eines Harzalkohols, des Succinoresinols, gebildet; sein Bestand an Bernsteinsäure beträgt 7,8 %[2]). Da der untersuchte Bernstein 70 % Succinin aufweist, enthält er selbst 5,5 % von ihr. Bei der Verwitterung des Bernsteins findet mit dem Einsetzen der Bräunung ein

1) 30, 11. 12. 2) 48, 8. 9. 27.

Anwachsen dieser Säure statt. Aus ihrem Gesamtgehalte könnte man unter gleichen Bedingungen ermitteln, wie groß der zugehörige Gehalt an Succinin ist — d. h. wenn man nur in diesem das vollkommen ausgereifte Bernsteinmaterial sehen kann — wieweit also die einer gewissen Vollendung zustrebende Fossilisation fortgeschritten ist. Hier läge dann in gewisser Hinsicht der eigentümliche Fall, daß der Succinit bereits dem Zerfall entgegengeht, während er auf der andern Seite mit seiner vollkommenen Ausbildung abgeschlossen hat. Es wird deshalb der weiteren Zunahme an Bernsteinsäure damit ein Ziel gesetzt, daß ihre Menge, die bisher mit dem Fortschreiten der Verwitterung anwuchs, plötzlich abzunehmen beginnt. Was HELM mit Hilfe von analytischen Methoden in dieser Hinsicht zahlengemäß festzulegen vermochte, bemerkte bereits AYCKE, als er Krusten von verwittertem Bernstein erhitzte und verbrannte. Der Duft, den sie dabei aussandten, erschien ihm süß und milde im Verhältnis zu dem stechenden von jungem und frischem Material[1]).

Diese ungewöhnlichen Resultate lassen sich freilich erwarten. Die Säure, welche bei vielen Oxydationsvergängen entsteht, zerfällt und verschwindet, wenn diese in stärkerem Maße zur Wirkung kommen. Da sie selbst etwa in 20 Teilen Wasser löslich ist, wird sie dort fortgeführt, wo sie durch irgend welche Agentien aus ihrer Verbindung frei wird. Außerdem macht sich hier der Umstand bemerkbar, daß der Bernstein bei seiner Verwitterung aufblättert und porös wird. In diesem Zustande bietet er eine vorzügliche Gelegenheit für allerlei Infiltrationen zum Absitzen. Ein derart verändertes Stück enthielt, wie bereits erwähnt, über 23 % Asche und zwar natürlich nach dem Glühen, wobei doch sicher verschiedene Bestandteile der Gastkörper entwichen. Wenn die eigentliche Substanz des Bernsteins aber eine Beimengung in solchem Maße erhält, wird ihr Gehalt an Säure als nur verhältnismäßig niedrig ermittelt werden. Jedenfalls sind die Bestimmungen nach dieser Richtung durchaus unsicher und deshalb wertlos. Darum versagt auch der Zahlenwert bei Bestimmungen, die dartun sollen, ob gegrabener Bernstein baltischen oder anderen Ursprungs sei. Wo der verhältnismäßig hohe Bernsteinsäuregehalt von 3—8 % nicht anzutreffen ist und deshalb auch nicht ohne weiteres angegeben werden kann, ob unzweideutig Succinit vorliegt, gibt der hohe Gehalt von Asche einen Hinweis. Wo Bernstein aus porösem Material starke Veränderungen im Erdboden erwarten läßt, ist es nicht ausgeschlossen, daß er tiefgehend zersetzt wurde. Besonders bei Perlen und sonstigen Beigaben in Gräbern, wo ein langes Lagern im Boden und eine nur geringe Größe der Stücke gemeinsam an der völligen Zerstörung arbeiten, ist hierauf Rücksicht zu nehmen. Wie bei der Verwitterung der Gehalt an Schwefel erst zu- und dann abnimmt, scheinen die Verhältnisse auch hier zu liegen. Eine Kurve, welche die entsprechenden Mengen Bernsteinsäure beim Verwittern von Succinit zum Ausdruck brächte, müßte erst langsam ansteigen, um dann rasch abzufallen.

[1]) 17, 81.

Der Umstand, daß fast alle am Ostseestrande des Samlandes aufgefundenen Hölzer, Koniferenzapfen und Braunkohlen, eine gewisse Menge Bernsteinsäure enthalten, ebenso wie Holzstücke, die auf anderen Fundorten des Bernsteins gesammelt sind, ist für ihr häufiges Vorkommen in fossilen Resten bezeichnend. Ferner findet sie sich im Pflanzenreiche recht häufig von den Algen aufwärts bis zu den Dikotylen und bei diesen in den verschiedenartigsten Gebilden, in der Rinde, in Blattgebilden, Ranken, Früchten und Samen. Ausführlichere Angaben über ihr ausgebreitetes Vorkommen machte ich bereits a. a. O.[1]).

Nun sind Enzyme, auf deren Wirkung man einen großen Teil der chemischen Arbeit der Zelle zurückführt, nicht nur im Zellinhalt tätig sondern auch innerhalb der pflanzlichen Membran. Hier ist ihr Sitz in einer Schicht, die mit dem Plasma nicht in direkter Verbindung steht. Jedenfalls sind es nach A. TSCHIRCH gerade die Enzyme in der resinogenen Schicht, einer eigenartig ausgebildeten Schleimmenbran in den schizogenen Sekretbehältern des Interzellularraums, die solche gewaltigen Sekretergüsse ermöglichen. CONWENTZ sieht in diesen reichen Ausflüssen pathologische Erscheinungen und bezeichnet die Krankheit der Bernsteinbäume als Succinosis. — Die resinogene Schicht steht in nächster Verwandtschaft zu den Interzellularschleimen[2]), wobei wieder interessant ist, daß auch in der Algengattung *Spirogyra* Bernsteinsäure angetroffen ist.

Die nach verschiedenen Ländern oder Verbreitungsbezirken versuchte Einteilung von Bernstein, bei der man in dem Gehalt an Bernsteinsäure eine Handhabe zu besitzen meinte, mußte fallen gelassen werden, als man die weitgehende Verbreitung dieser Säure im rezenten und fossilen Pflanzenkörper erkannt hatte. Störend machte sich außerdem bemerkbar, daß einige Forscher sie im Material gleicher Herkunft nachweisen konnten, andere dagegen nicht, und daß an manchen Harzen — wie dem rumänischen und dem galizischen — eine Zweiteilung vorgenommen werden mußte, je nachdem das Material reich an Bernsteinsäure, beziehungsweise arm oder ohne sie war. Die Ergebnisse von Untersuchungen auf ihr Vorhandensein in größerer oder geringerer Menge zu stützen, ist also nicht ratsam, zum wenigsten sehr gewagt. Wo sorgfältige Arbeiten vorgenommen werden, muß deshalb zuerst auch ein zuverlässiges Vergleichsmaterial beschafft werden. Als daher R. KLEBS den kanadischen Bernstein „Cedarit“ genau untersuchen und charakterisieren wollte, mußte er gleichzeitig eine Zusammenstellung verschiedener, ähnlicher Vergleichsmaterialien von entsprechender Färbung, Tönung und Ausbildung in genau der gleichen Weise prüfen[3]).

Die einzelnen Bernsteinarten unterscheiden sich nicht scharf voneinander, überall zeigen sich Übergänge von der einen zur anderen. So hat der „mürbe“ oder „unreife“ Bernstein der Arbeiter, der Gedanit HELMS, nach AWENG höchst wahrscheinlich dieselbe Zusammensetzung und denselben Ursprung wie Succinit[4]). Was ihn von diesem unterscheidet, ist der geringe Gehalt, gelegentlich sogar der Mangel an Bernsteinsäure. Da diese Harzart sich andererseits in ihren

1) 77, 13—16. 2) 79, 87—90. 3) 57, 7. 4) 48, 29.

Eigentümlichkeiten wie Kopal verhält[1]), kann man wohl verstehen, wenn FRANZ SPILLER in Wien aus Zansibar-Kopal durch Behandlung mit Bernsteinsäure ein an Succinit erinnerndes Material hergestellt hat. Wie angegeben wird, beruht das Verfahren auf der Annahme, daß die geringere Härte der Kopale durch den höheren Gehalt an öligen Anteilen bedingt sei; tatsächlich sollen auch Benzoesäure und ähnliche Verbindungen statt der Bernsteinsäure verwendet werden. Die hierbei gewonnenen Erzeugnisse gleichen äußerlich zum Teil den feinsten Bernsteinmarken; zur Bereitung von Schmuckwaren werden sie schon benutzt[2]).

Der Umstand, daß DUCOMMUN[3]) bei seinen Studien über das Harz von *Pinus silvestris* L. in dem Kolophonium des Stammes Pimarsäure, in dem der Wurzel dagegen Abietinsäure fand, gibt zu verschiedenen Vermutungen Veranlassung. Diese werden durch die Tatsache verstärkt, daß das Terpentin unserer Fichte *Pinus excelsa* LINK, mit Wasser destilliert, und Kanadabalsam bei trockener Destillation Bernsteinsäure liefern. Auch bei einer anderen Reihe von Harzstoffen sind derartige Versuche angestellt worden; freilich, wie die Ergebnisse zeigen, mit wechselndem Erfolg. In Verfolgung dieser Arbeiten tauchte die Frage auf, ob die Bernsteinsäure bereits in den Terpentinen oder im Balsam als Ester vorhanden sei oder wie Essig- und Ameisensäure erst während der Destillation gebildet werde[4]). Wegen der geringen Ausbeute konnte sie nicht beantwortet werden, und doch wäre das für die Kenntnis für ihr Vorkommen im Bernstein von hohem Wert gewesen. Da sie beim Schmelzen verschiedener organischer Körper entsteht, wäre der letztere Fall wohl denkbar. TSCHIRCH neigt der Auffassung zu, daß sie im Succinit erst während seines Jahrtausende langen Lagerns in der Erde abgespalten wurde[5]). Hier beginnt das Reich der Vermutungen, und deshalb sei an dieser Stelle jener eigentümlichen Auffassung von AYCKE gedacht, daß Bernstein beim Ruhen in der Erde eine Umwandlung seiner „vegetabilischen" Säure in die des Bernsteins erfahren hätte[6]). Den Erreger dazu sieht er in dem Vitriolgehalt vieler seiner Lagerstätten. Wieweit dieser direkt chemisch einwirken oder nur als Kontaktkörper dienen könnte, weiß er nach dem damaligen Stande der Wissenschaft freilich nicht zu sagen.

Im Gegensatz zu den neueren Auffassungen bestimmte OTTO HELM bei seinen späteren Arbeiten den Gehalt an Bernsteinsäure auf nassem Wege; auf trockenem durch Destillation deshalb nicht, weil bei der Sublimation „leicht Teile verflüchtigt werden oder auf andere Weise der Bestimmung entgehen können"[7]). Leider gibt er nicht an, ob er Undichtigkeiten bei seiner Apparatur oder ein Aufspalten der vorhandenen Bernsteinsäure beim Erhitzen befürchtet. Er digeriert deshalb das fein gepulverte Material mit einer Lösung von Kali- bezw. Natronhydrat in Alkohol, und ähnlich verfahren AWENG und KLEBS bei

---

1) 17, 70. 2) 85, 193. 194. 3) Étude sur les acides cristalisables des Abiétinées. Thèse, Berne 1885. 4) 77, 16. 17. 5) 79, 55. 6) 17, 33. 7) 30, 10.

ihren Bestimmungen. Ob man auf diesem Wege zu „verwendbareren", um nicht zu sagen „besseren" Resultaten gelangt, wage ich nicht zu entscheiden. Nachdem aber durch SELLIN und AWENG nachgewiesen wurde, daß in der Kalischmelze auch Succinoabietinsäure ebenso wie Abietinsäure[1]) in Bernsteinsäure übergeführt werden, müssen sich hier doch Bedenken erheben. Es steht das Ergebnis noch aus, ob nicht bereits die alkoholischen Lösungen der Hydrate bei längerem Digerieren die Autoxydation der im Bernstein vorgebildeten Säuren bereits veranlassen. Dann wäre die bessere Ausbeute bei diesem Verfahren auf eine Erhöhung des tatsächlichen Gehaltes zurückzuführen. Durch zweckentsprechendes Vorgehen ließe sich dann sogar ein Maximum des Bernsteingehaltes erzielen. Diese Auffassung wird durchsichtiger, wenn man vergleicht, wie die einzelnen Methoden der Bernsteinsäureerzeugung sich bei weiterer Einwirkung verhalten. Bei Fäulnis, Gährungen und verwandten Erscheinungen entsteht die Säure zuerst, bei weiterer Einwirkung von Fermenten findet ihr Abbau statt; ähnliches zeigt sich bei Vorgängen im Organismus, entsprechend der Tatsache, daß hier eine Reihe von Engymen tätig ist, die sich in ihrer Wirkungsweise gegenseitig aufheben. Beim Sehmelzen organischer Körper für sich allein und ebenso beim Schmelzen mit Kalilauge steigt der Gehalt zuerst, um dann wieder abzunehmen, entsprechendes zeigt sich auch bei Oxydationsmethoden mittels Salpetersäure und Kaliumpermanganat. Falls daher auf die Bestimmung des Gehaltes an Bernsteinsäure weiter ein so großer Wert gelegt werden soll, wie es in vielen Fällen bisher geschah, ist zuerst für die Ausarbeitung und allgemeine Verwendung einer einheitlichen Methode, die möglichst einwandfreie Resultate zeitigt, Sorge zu tragen.

Das dieser Untersuchung zu Grunde liegende Material wurde mir von den Herren Fabrikbesitzer HIRSCHBERG in Schellmühl bei Danzig, Prof. Dr. KUMM, Direktor des Westpreußischen Provinzialmuseums in Danzig, und Pfarrer WINKLER in Zoppot zur Bearbeitung überlassen. Ich möchte ihnen auch an dieser Stelle für ihr freundliches Entgegenkommen meinen Dank abstatten.

[1]) 48, 22.

Benutzte Literatur, geordnet nach der Zeit des Erscheinens.

1. C. PLINI SECUNDI naturalis historiae libri XXXVII. Recensuit et commentariis criticis indicibusque instruxit JULIUS SILLIG. Hamburgi et Gothae 1852. Vol. II, lib. VIII, cap. XXXVIII, sect. 57, S. 110—111 und Vol. V, lib. XXXVII, cap. II, sect. 11, S. 338—393, cap. III, sect. 13, S. 398. 399, cap. III, cap. VII, sect. 29, S. 420. 421.
2. AURIFABER, ANDR.: Succini historia. Ein kurtzer gründlicher Bericht, woher der Agtstein oder Börnstein vrsprünglich komme, das er kein Baumhartz sey, Sender ein geschlecht des Bergwachs, Vnd wie man jnen manigfaltiglich in artzneien möge gebrauchen. Königsberg 1551.
3. WIGAND, JOH.: Vera historia de succino borussico, de alce borussica et de herbis in Borussia nascentibus etc. Jenae 1590.
4. JONSTON, JOH.: Thaumatographia naturalis, in decem classes distincta etc. Amsterdami 1632. Classis IV, caput X.
5. HARTMANN, M. PHILIPP JAK.: Succini prussici physica et civilis historia cum demonstratione ex autopsia et intimiori rerum experientia deducta. Francofurti 1677. Lib. I, cap. V, § III.
6. HARTMANN, PHIL. JAC.: Succincta succini prussici historia et demonstratio. Berolini 1699. Cap. II, § VI; cap. III, §§ III, V; cap. IV, § III.
7. HELWING, M. GEORG ANDR.: Lithographia Angerburgensis. Pars II. Lipsiae 1720. § VII—IX.
8. RZACZYNSKI, P. GABR.: Historia naturalis curiosa regni Poloniae, magniducatus Lituaniae, anexarumque provinciarum in tractatus XX etc. Sandomiriae 1721. Sectio II. De electro seu succino. S. 176—184.
9. SENDEL, NATH.: Electrologiae per varia tentamina historica ac phycica continuandae missus secundus. Elbingae 1726. Sect. II, §§ XI, XXXI, XXXII.
10. BOCK, FRIEDRICH SAMUEL: Versuch einer kurzen Naturgeschichte des Preußischen Bernsteins und einer neuen wahrscheinlichen Erklärung seines Ursprunges. Königsberg 1767. — Verzeichnis des Bernsteinkabinetts des Herrn Kommerzienrat SATURGUS.
11. WOLF, VON: Naturalienkabinet, an die Hochberühmte Naturforschende Gesellschaft in Danzig geschenket. Danzig 1785. S. 175—183.
12. HASSE, JOH. GOTTFR.: Preußens Ansprüche, als Bernsteinland das Paradies der Alten und Urland der Menschheit gewesen zu seyn; aus biblischen, griechischen und lateinischen Schriftstellern gemeinverständlich erwiesen. Königsberg 1799.
13. JOHN, J. F.: Naturgeschichte des Succins, oder des sogenannten Bernsteins; nebst Theorie der Bildung aller fossilen, bituminösen Inflammabilien des organischen Reichs und den Analysen derselben. 1. Teil. Naturgeschichte des Succins oder Bernsteins. Köln 1816.
14. GRAFFENAUER, J. P.: Histoire naturelle, chimique et technique, du succin ou ambre jaune. Paris 1821.
15. HAGEN: Geschichte der Börnsteingräbereien in Ostpreußen und besonders der auf bergmännische Art veranstalteten. Nebst einem Grund- und Saigerriß der Börnstein-Gräberei in Gr. Hubnicken. Beiträge zur Kunde Preußens. Bd. 6, VIII; 1823. S. 200—227.
16. BERENDT, GEORGE CARL: Die Insekten im Bernstein. Ein Beitrag zur Thiergeschichte der Vorwelt. Heft 1. Danzig 1830.

17. Aycke, Joh. Chr.: Fragmente zur Naturgeschichte des Bernsteins. Danzig 1835.
18. Roy, van C. W.: Ansichten über Entstehung und Vorkommen des Bernsteins, so wie praktische Mittheilungen über den Werth und die Behandlung desselben als Handelsware. Danzig 1840.
19. Berendt, Georg Carl: Die im Bernstein befindlichen organischen Reste der Vorwelt. Band 1, Abth. 1: Der Bernstein und die in ihm befindlichen Pflanzenreste der Vorwelt, bearbeitet von Prof. Dr. H. R. Goeppert in Breslau und Dr. G. C. Berendt in Danzig. Mit 7 lithogr. Taf. Berlin 1845.
20. Thomas, K.: Die Bernsteinformation des Samlandes. Neue Preuß. Prov.-Blätter, Bd. 3. Königsberg 1847. S. 241—257.
21. Schweigger, J. S. C.: Über das Elektron der Alten und den fortdauernden Einfluß der Mysterien des Alterthums auf die gegenwärtige Zeit, nebst einem Anhang über einige neuere Gegenstände angewandter Naturwissenschaft. Greifswald 1848. C. A. Koch's Separat-Conto. (Aus Grunert's Archiv der Mathematik und Physik, Thl. IX und Thl. X, besonders abgedruckt).
22. Loew, H.: Über den Bernstein und die Bernsteinfauna. Berlin 1850.
23. Venema, G. A.: De Bernsteen in het oostelyk Gedeelte der Provincie Groningen. Verhandelingen uitgegeven door de Commissie vor de Geologische Beschryving en Kaart van Nederland etc. 2. Deel. Haarlem 1854. S. 145 Anm.
24. Thomas, Karl: Der Bernstein in naturwissenschaftlicher, industrieller und volkswirtschaftlicher Beziehung. Mit 1 Karte. Erster Abschnitt. Der Bernstein, sein Lager und seine Geschichte. Ein Beitrag zur Kenntniß des aufgeschwemmten Landes. Archiv für Landeskunde der Preußischen Monarchie. Bd. 1. Quartal 1. Berlin 1858. S. 280—317.
25. Zaddach, Gustav: Über die Bernstein- und Braunkohlenlager des Samlandes. Mit 4 Taf. Schrift. d. phys.-ökonom. Ges. zu Königsberg i. Pr. Bd. 1. 1860. S. 1—44.
26. Berendt, G.: Die Bernstein-Ablagerungen und ihre Gewinnung. Mit 1 Taf. Schrift. d. phys.-ökonom. Ges. zu Königsberg. 7. Jahrg. 1866. Königsberg i. Pr. 1866. S. 107—120.
27. Normann, v.: Über das Vorkommen und die Gewinnung des Bernsteins in dem westlichen Samlande. Sitz.-Ber. d. naturwiss. Ges. Isis in Dresden. Jahrg. 1868; 1869. S. 83—85.
28. Wiesner, Julius: Über die Oberflächenformen einiger Harze. Sitz.-Ber. d. naturwiss. Ges. Isis in Dresden. Jahrg. 1868; 1869. S. 76—79.
29. Berendt, G.: Unreifer Bernstein. Schrift. der Königl. phys.-ökonom. Ges. zu Königsberg. Jahrg. 13. 1872. S. 133—135.
30. Helm, Otto: Notizen über die chemische und physikalische Beschaffenheit des Bernsteins. Archiv d. Pharmazie. Bd. 8. Heft 3. 1877. S.-A. S. 1—17.
31. — Über die mikroskopische Beschaffenheit und den Schwefelgehalt des Bernsteins. Archiv d. Pharmazie. Bd. 10. Heft 6. 1878. S.-A. S. 1—19.
32. Stamm, E.: Der Bernstein. Gaea. Natur und Leben. Bd. 15. 1879. S. 100—105, 174—177, 408—414.
33. Klebs, Richard: Der Bernstein. Seine Gewinnung, Geschichte und geologische Bedeutung. Erläuterung und Catalog der Bernstein-Sammlung der Firma Stantien und Becker. Königsberg i. Pr. 1880.
34. Helm, Otto: Über sicilianischen und rumänischen Bernstein. Mitth. über Bernstein IV. Schrift d. Naturf. Ges. in Danzig. N. F. Bd. 5. Heft 1 u. 2. 1881. S. 293—296.
35. — Über sicilianischen Bernstein. Mitth. über Bernstein V. Schrift. d. Naturf. Ges. in Danzig. N. F. Bd. 5. Heft 3. 1882. S. 8—9.
36. — Über die elementare Zusammensetzung des Ostsee-Bernsteins. Mitth. über Bernstein VI. Schrift. d. Naturf. Ges. in Danzig. N. F. Bd. 5. Heft 3. 1882. S. 9—11.

37. KLEBS, RICHARD: Der Bernsteinschmuck der Steinzeit von der Baggerei bei Schwarzort uud anderen Lokalitäten Preußens aus den Sammmlungen der Firma STANTIEN und BECKER und der physik.-ökonom. Gesellschaft. Mit 12 lithogr. Taf. und 5 Zinkograph. Beiträge zur Naturkunde Preußens, herausg. v. d. phys.-ökonom. Gesellschaft zu Königsberg. Nr. 5. Königsberg. 1882.

38. — Die Handelssorten des Bernsteins. Jahrbuch d. königl. preuß. geolog. Landesanst. und Bergakad. zu Berlin f. d. Jahr 1882. Berlin 1883. S. 404—435.

39. WALDMANN, F.: Der Bernstein im Altertum. Eine historisch-philologische Skizze. S.-A. aus d. Progr. d. livl Landesgymnasiums f. d. Jahr 1882. Fellin 1883.

40. HELM, OTTO: Über die Herkunft des in den alten Königs-Gräbern von Mykenä gefundenen Bernsteins und über den Bernsteinsäuregehalt verschiedener fossiler Harze. Mitth. über Bernstein XII. Schrift. d. Naturf. Ges. in Danzig. N. F. Bd. 6. Heft 2. 1885. S. 235—239.

41. KLEBS, RICHARD: Aufstellung und Katalog des Bernstein-Museums von STANTIEN und BECKER. Königsberg i. Pr. Nebst einer kurzen Geschichte des Bernsteins. Königsberg 1889.

42. CONWENTZ, H.: Über die Verbreitung des Succinits, besonders in Schweden und Dänemark. Mit 1 Karte. Schrift. d. Naturf. Ges. in Danzig. N. F. Bd. 7. Heft 3. Danzig 1890. S. 165—176.

43. — Monographie der baltischen Bernsteinbäume. Vergleichende Untersuchungen über die Vegetationsorgane und Blüten, sowie über das Harz und die Krankheiten der baltischen Bernsteinbäume. Mit 18 lithogr. Taf. in Farbendruck. Mit Unterstüzung des Westpreußischen Provinziallandtages herausgegeben von der Naturf. Ges. in Danzig. 1890.

44. SMEETH, W. F.: On a method of determining the specific gravity of substances in the form of powder. The scientific proceedings of the Royal Dublin Society. Vol. VI. Dublin. 1890. S. 61, 62.

45. HELM, OTTO: Über Rumänit, ein in Rumänien vorkommendes fossiles Harz. Mitth. über Bernstein XIV. Schrift. d. Naturf. Ges. zu Danzig. N. F. Bd. 7. Heft 4. 1891. S. 186—189.

46. DAHMS, PAUL: Markasit als Begleiter des Succinit. Mit 2 Fig. im Text. Schrift. d. Naturf. Ges. in Danzig. N. F. Bd. 8. Heft 1. 1892. S. 180—200.

47. MEYER, A. B.: Über Bernstein-artiges prähistorisches Material von Sizilien und über Barmanischen Bernstein. Sitzungsber. und Abh. der Naturw. Ges. Isis in Dresden. Jahrg. 1892; 1893. S. 49—53. [Intorno a del materiale preistorico del tipo Ambra scoperto in Sicilia. Bollettino di paletnologia italiana. Anno 19. Nr. 4—6. 1893. S. 105—109].

48. AWENG, E.: Über den Succinit. Untersuchungen über die Sekrete, 11, mitgeteilt von A. TSCHIRCH. Arbeiten aus dem pharmazeut. Instit. der Universität Bern. Archiv d. Pharmazie. Bd. 232. Heft 9. 1894. S.-A. S. 3—31.

49. DAHMS, PAUL: Das Klarkochen des Succinit. Mineralog. Unters. über Bernstein. I. Schrift d. Naturf. Ges. in Danzig. N. F. Bd. 8. Heft 3 u. 4. 1894. S. 97—106.

50. — Über Farbenerscheinungen an fluorescierenden Bernsteinarten. Mineralog. Unters. über Bernstein. III. Schrift. d. Naturf. Ges. in Danzig. N. F. Bd. 8. Heft 3 u. 4. 1894. S. 111—114.

51. MOLDENHAUER, PAUL: Das Gold des Nordens. Ein Rückblick auf die Geschichte des Bernsteins. Danzig 1894.

52. ISTRATI, C. J.: La roumanite ou le succin de Roumanie. Buletinul societății de sciințe fizice din Bucuresci—România. Anul IV, No. 3 și 4, Martie-Aprilie 1895. S. 59—77. [Rumanita sau succinul din Romania. Analele academieĭ Române. Ser. II, tom. XVI. Bucuresci 1895. S.-A. S. 1—23.]

53. CONWENTZ, H.: On English amber and amber generally. An address delivered in section K. of the British association for the advancement of science. Ipswich meeting, 1895. With 2 plates and 2 figures. Natural science, vol. IX, nos. 54 and 55. pg. 99—106, 161—167. 1896.

54. DAHMS, PAUL: Weitere Notizen über das Klarkochen des Succinit. Mineralog. Unters. über Bernstein. IV. Schrift. d. Naturf. Ges. in Danzig. N. F. Bd. 9, Heft 2. 1897. S. 1—8.

55. — Klären des Succinit auf trockenem Wege. Mineralog. Unters. über Bernstein. V. Schrift. d. Naturf. Ges. in Danzig. N. F. Bd. 9, Heft 2. 1897. S. 8—19.

56. ISTRATI, C.: Compléments à l'étude sur la roumanite (succin de la Roumanie). Mit 1 Abb. im Text. Buletinul societăţii de sciinţe din Bucuresci-România. Anul VI. No. 1. Januarie-Februarie 1897. S. 54—59.

57. KLEBS, R.: Cedarit, ein neues bernsteinähnliches, fossiles Harz Canada's und sein Vergleich mit anderen fossilen Harzen. Jahrbuch der königl. preuß. geolog. Landes-anstalt und Bergakademie für d. Jahr 1896. Bd. 17. 1897. S. 199—230.

58. DAHMS, PAUL: Über eine alte Methode der künstlichen Trübung des Succinit. Mit 1 Fig. im Text. Mineralog. Unters. über Bernstein. VI. Schrift. d. Naturf. Ges. in Danzig. N. F. Bd. 9, Heft 3 und 4. 1898. S. 164—177.

59. ISTRATI, C.: Quelques nouvelles données relatives à l'étude de la roumanite (succin de Roumanie). Buletinul societăţii de sciinţe din Bucuresci-România. Anul VII. No. 3 şi 4. Maiu-August 1898. S. 272—273.

60. BRÜNING, EDUARD: Über die Harzbalsame von *Abies canadensis* (L.) MILLER, *Picea vulgaris* LINK und *Pinus Pinaster* SOLANDER. Inaug.-Diss. Bern. 1900.

61. DITERICH, KARL: Analyse der Harze, Balsame und Gummiharze nebst ihrer Chemie und Pharmacognosie. Berlin. 1900.

62. MEYER, RICHARD: Über die chromophoren Eigenschaften des Schwefels. Naturw. Rundschau. Jahrg. 15. Nr. 37. 15. Sept. 1900. S. 465—467.

63. WEIGEL, GEORG: Über die Harzbalsame von *Larix decidua* und *Abies pectinata*. Inaug.-Diss. Bern (Leipzig). 1900.

64. DAHMS, PAUL: Über das Vorkommen und die Verwendung des Bernsteins. Mit 3 Fig. im Text. Zeitschrift für praktische Geologie. 1901, Juni. S. 211—220.

65. — Ein Beitag zur Constitutionsfrage des Bernsteins. Mit 1 Tafel. Mineralog. Unters. über Bernstein. VII. Schrift. d. Naturf. Ges. in Danzig. N. F. Bd. 10. Heft 2 und 3. 1901. S. 243—257.

66. HELM, OTTO: Chemische Untersuchung von Bernsteinperlen aus alten Tempel-Ruinen Babylons und aus Gräbern Italiens, sowie Verfahren zur Bestimmung der Bernsteinsäure im Bernstein. Verhandl. d. Berliner Ges. f. Anthropolog., Ethn. und Urgeschichte. Sitz. v. 16. Nov. 1901; 1901. S. 400—403.

67. ISTRATI, C. J.: Quelques données nouvelles relatives à un échantillon de roumanite trouvé sur le bord de la Mer Noire à Tékir-Ghiol. Buletinul societăţii de sciinţe din Bucuresci-România. Anul IX. No. 6. Noembre-Decembre 1901. S. 650—652.

68. NIEDERSTADT, BERNHARD: Über den neuseeländischen Kauri-Busch-Kopal von *Dammara australis* und über das Harz von *Pinus silvestris*. Inaug.-Diss. Bern (Berlin) 1901.

69. KOCH, M.: Über das Harz von *Dammara orientalis* (Manila-Copal) und über das Siebenbürgische Resina Pini von *Picea vulgaris* (LINK). Inaug.-Diss. Bern (Jena) 1902.

70. HEDINGER, A.: Die vorgeschichtlichen Bernsteinartefakte und ihre Herkunft. Straßburg. 1903.

71. LABATUT, S.: Sur la coloration de la colophane. Procès-verbaux des séances de la société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux. Année 1902—1903; 1903. S. 30—34, 42—47.

72. Murgoci, G.: Gisements du succin de Roumanie avec un aperçu sur les résines-fossiles: succinite, romanite, schraufite, simétite, birmite etc. et une nouvelle résine-fossile d'Olăneşti. 14 Fig. und 1 Karte. Asociaţiunea Română pentru înaintarea şi rĕspândirea sciinţelor, memoriile congresuluĭ de la Jaşĭ. Bucarest 1903. S.-A. S. 3—34.
73. Quincke, G.: Über Kristalle. Verhandl. d. Deutsch. Physikal. Gesellschaft im Jahre 1903. Braunschweig 1903. S. 102—109.
74. Kauffmann, Hugo: Über den Zusammenhang zwischen Farbe und Konstitution bei chemischen Verbindungen. Samml. chem. und chem.-techn. Vorträge, herausg. v. Prof. Dr. Felix B. Ahrens. Bd. 9, Heft 8. 1904.
75. Dahms, Paul: Über den Brechungsquotienten des Succinit und einige Erscheinungen, die sich bei der künstlichen Behandlung dieses Bernsteins zeigen. Mineralog. Unters. über Bernstein. VIII. Schrift. d. Naturf. Ges. in Danzig. N. F. Bd. 11, Heft 4. 1906. S. 25—49.
76. Klason, Peter und Köhler, John: Chemische Untersuchungen der Säuren im Harze der Fichte (*Pinus abies* L.). Journal für prakt. Chemie. N. F. Bd. 73, No. 8. 1906. S. 337—358.
77. Dahms, Paul: Über Rumänit und Succinit. Mit 2 Fig. im Text. Mineralog. Unters. über Bernstein. IX. Schrift. d. Naturf. Ges. in Danzig. N. F. Bd. 12, Heft 2. 1908. S. 1—30.
78. Leduc, Stéphane: Die physikalischen Grundlagen des Lebens und der Entstehung von Lebewesen. Mit 13 Abb. Ins Deutsche übers. von Paul le Coutre. Monatshefte für d. naturw. Unterricht a. Schulg. Bd. 1. 1908. S. 494—501.
79. Tschirch, A.: Die Chemie und Biologie der pflanzlichen Sekrete. Ein Vortrag. Leipzig 1908.
80. Leduc, Stéphane: Wirkungen der Diffusion flüssiger Körper. Mit 9 Abb. Kosmos. Bd. 6, Heft 7. 1909. S. 219—221. (Der Zeitschrift „Mikrokosmos“ entnommen).
81. Doss: Die Entstehung der ökonomisch wichtigen Schwefelkieslagerstätten. Korrespondenzbl. d. Naturf.-Vereins zu Riga. Bd. 55. Riga 1912. S. 23. 24.
82. Hatschek, Emil: Die Gele des Kamphorylphenylthiosemikarbazids, mit einigen Bemerkungen über Gelstruktur. Mit 7 Fig. im Text. Zeitschr. f. Chemie und Industrie der Kolloide. Bd. 11, Heft 4. Okt. 1912. S. 158—165.
83. Larguier des Bancels, J.: Sur la solubilité des résinates colorés soumis à l'action de la lumière. Comptes rendus. 1912. Deuxième semestre. Tome 155, No. 4. 22. Juillet 1912. S. 280—282.
84. Vergl. Lippmann, G.: Influence de la forme géométrique des corps solides sur les actions chimiques qu'ils subissent à basse pression. Comptes rendus. 1912. Deuxième semestre. Tome 155, Nr. 24 (9. Déc. 1912), S. 1227—1229 und
Liesegang, Raphael Ed.: Geologische Diffusionen. Mit 44 Abb. Dresden und Leipzig. 1913. S. 34. 115.
85. Marcusson, J. und Winterfeld, G.: Bernsteinersatzmittel und ihre Erkennung. Mitteil. a. d. Königl. Material-Prüfungsamt zu Berlin-Lichterfelde West. 1912. Heft 4. S. 191—195.
86. Lengerken, Hans von: Etwas über den Erhaltungszustand von Insekteninklusen im Bernstein. Mit 2 Fig. Zoolog. Anzeiger. Bd. 41. Nr. 6. 31. Jan. 1913. S. 284—286.
87. Dahms, Paul: Über geschichteten und achatartigen Succinit. Mit 8 Fig. im Text. Mineralog. Unters. über Bernstein. X. Schrift. d. Naturf. Ges. in Danzig. N. F. Bd. 13. Heft 3 u. 4. 1914. S. 1—24.

Druckfehlerberichtigung.

Seite 12, Zeile 11: Saturn statt Neptun.



Druck von A. W. Kafemann G. m. b. H. in Danzig.



Zur Beachtung.

Die folgenden von der Naturforschenden Gesellschaft herausgegebenen Einzelwerke können von den Mitgliedern zum Selbstkostenpreise bezogen werden, soweit der Vorrat reicht:

I. Die Flora des Bernsteins und ihre Beziehungen zur Flora der Tertiärformation und der Gegenwart von H. R. Göppert und A. Menge.

1. Band. **Göppert,** Von den Bernstein-Coniferen. Mit dem Porträt Menge's und 16 lithogr. Tafeln. Danzig 1883; gr. Quart. — VIII und 63 S.
Ladenpreis: M 20. Für die Mitglieder: **M 10.**

2. Band. **Conwentz,** Die Angiospermen des Bernsteins. Mit 13 lithogr. Tafeln. Danzig 1886; gr. Quart. — IX und 140 S.
Ladenpreis: M 30. Für die Mitglieder: **M 15.**

II. Die prähistorischen Denkmäler der Provinz Westpreussen und der angrenzenden Gebiete von Dr. A. Lissauer.
Mit 5 Tafeln und der prähistorischen Karte der Provinz Westpreußen in 4 Blättern. Danzig 1887; gr. Quart. — XI und 210 S.
Ladenpreis: M 20. Für die Mitglieder: **M 10.**

III. Monographie der baltischen Bernsteinbäume von H. Conwentz.
Mit 18 lithographischen Tafeln in Farbendruck. Danzig 1890; gr. Quart. — IV und 151 S.
Ladenpreis: M 50. Für die Mitglieder: **M 25.**

Von dem s. Zt. in den Schriften der Gesellschaft, Neue Folge Bd. I bis IV 1866—1879, erschienenen Werk:

Menge, Preussische Spinnen. Mit 91 Tafeln

sind noch einige vollständige, gut erhaltene Exemplare vorhanden.
Ladenpreis: M 50. Für die Mitglieder: **M 25.**

Der Betrag nebst Porto für die gewünschte Zusendung ist an den Schatzmeister der Gesellschaft, Herrn Kommerzienrat Otto Münsterberg in Danzig, einzuschicken.

Von den älteren Schriften der Naturforschenden Gesellschaft sind hauptsächlich das 2. Heft des II. Bandes (1868) und das 1. Heft des III. Bandes (1871) vergriffen. Es würden die Herren Mitglieder, die diese Hefte etwa abgeben können, uns dadurch zu besonderem Dank verpflichten.

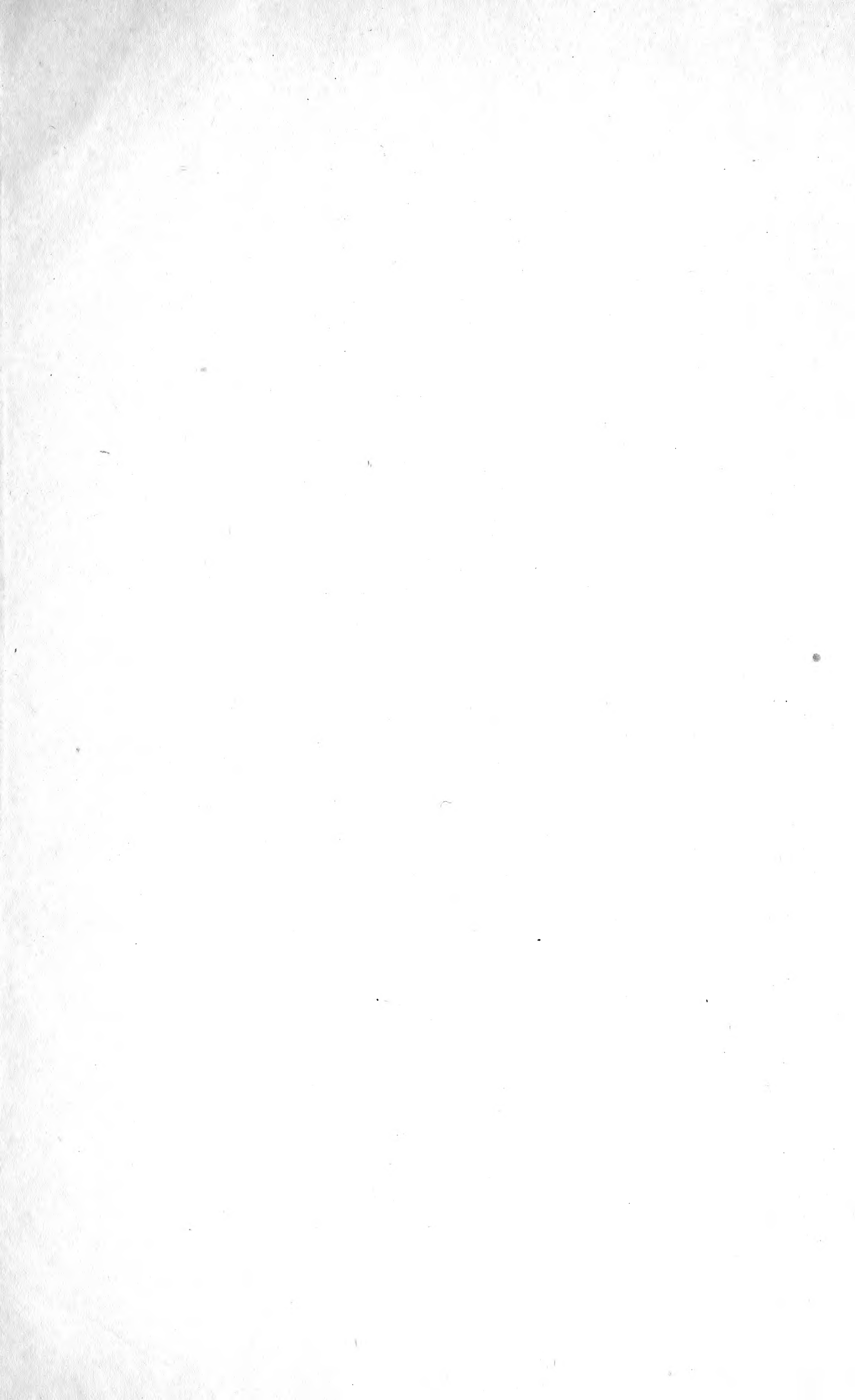
Der Vorstand.

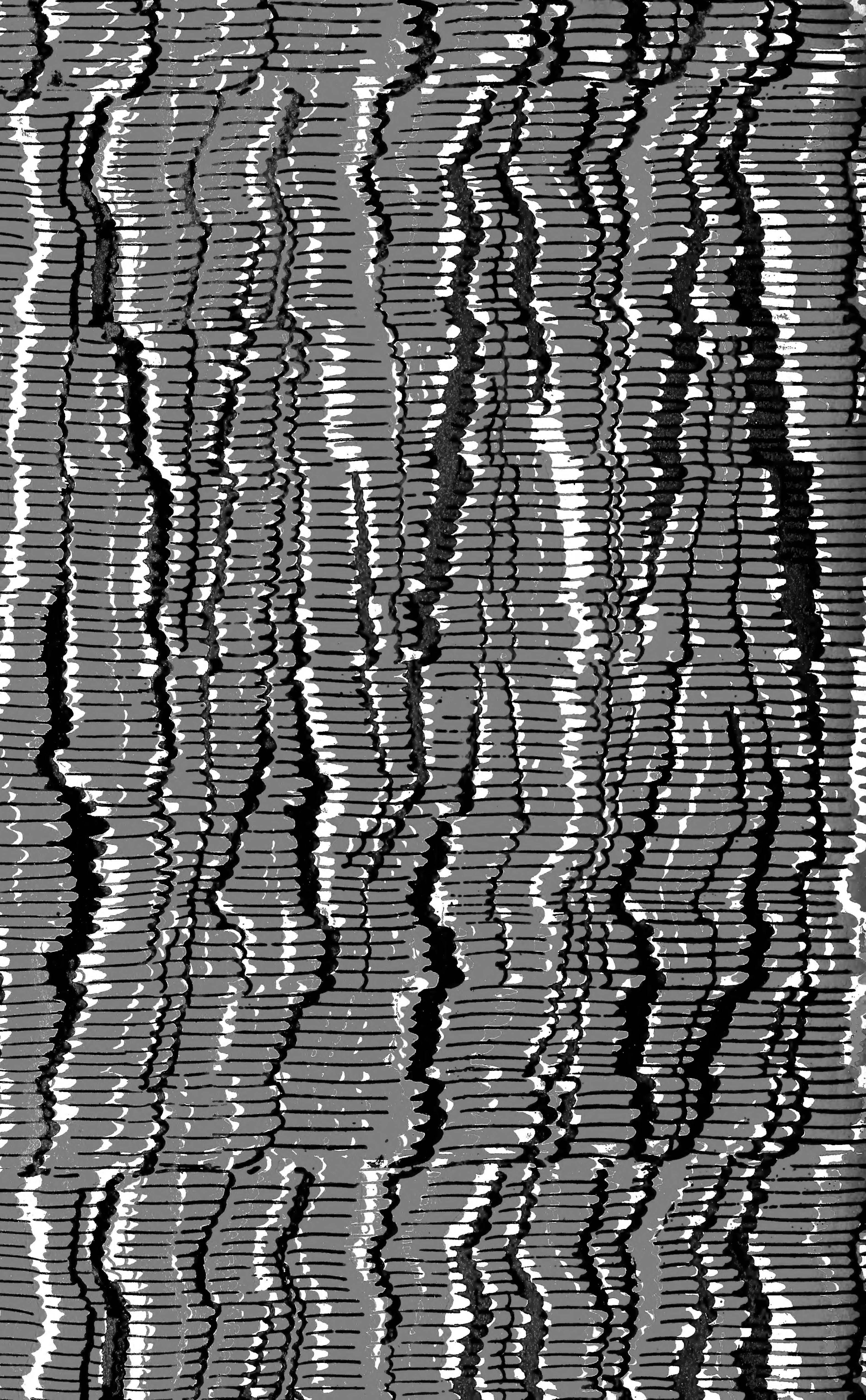
Druck von A. W. Kafemann G. m. b. H. in Danzig.

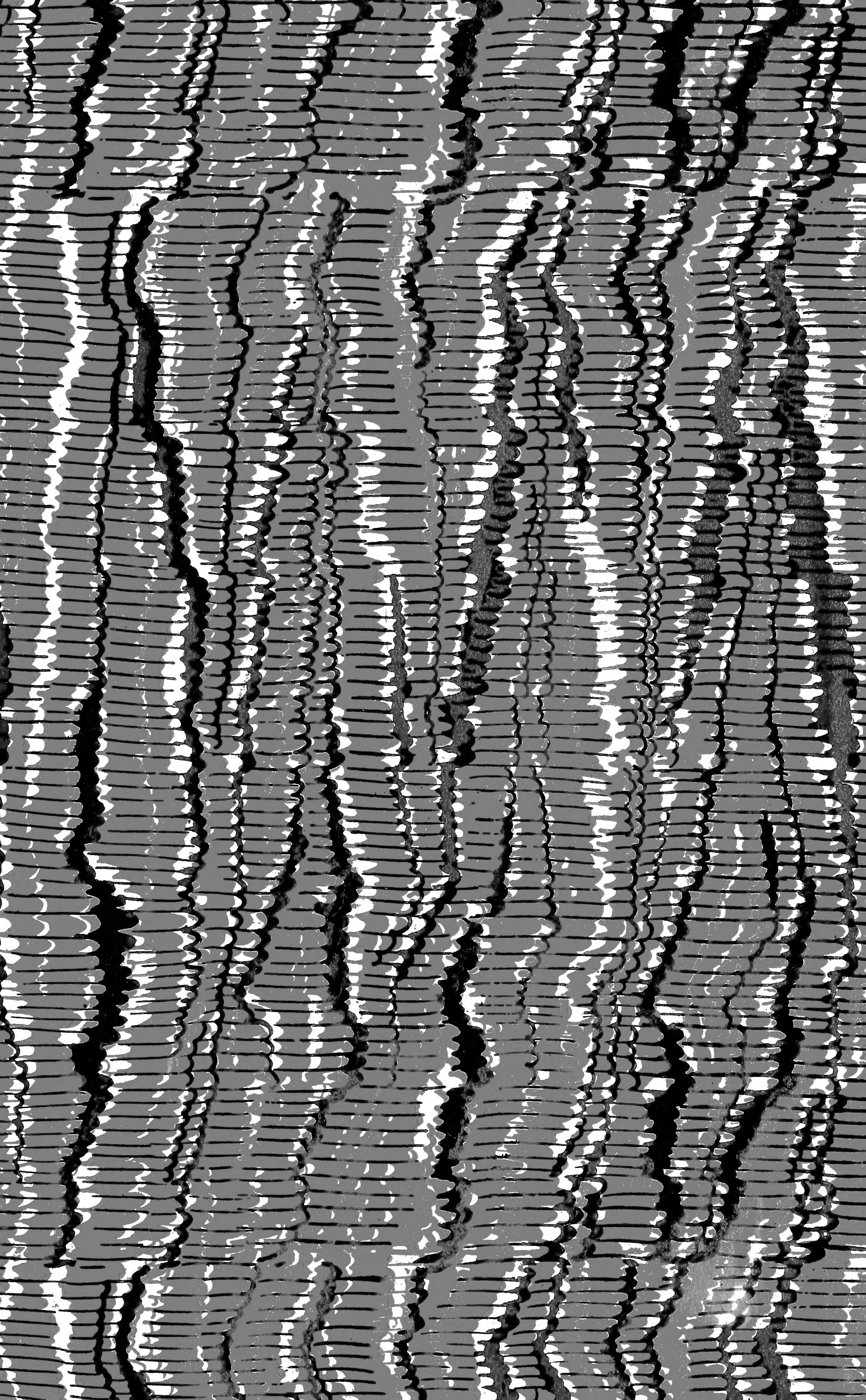













SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01304 8525